



## РАСПОРЯЖЕНИЕ ГУБЕРНАТОРА КАМЧАТСКОГО КРАЯ

28.04.2018      № 482-Р  
г. Петропавловск-Камчатский

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17.10.2009 № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики»

утвердить Схему и программу развития электроэнергетики Камчатского края на 2018 – 2022 годы согласно приложению к настоящему распоряжению.

ПЕРВЫЙ ВИЦЕ-ГУБЕРНАТОР КАМЧАТСКОГО КРАЯ И.Л. УНТИЛОВА



Схема и программа развития электроэнергетики Камчатского края  
на 2018-2022 годы

1. Общая характеристика Камчатского края

Камчатский край – субъект Российской Федерации, который был образован 1 июля 2007 года в результате объединения Камчатской области и Корякского автономного округа.

Камчатский край расположен на крайнем северо-востоке России, на полуострове Камчатка, Карагинском и Командорских островах. Территория края составляет 464,3 тыс. км<sup>2</sup> (2,8 % от площади Российской Федерации). С севера на юг край простирается почти на 1600 км. Территория края омывается Тихим океаном, Охотским и Беринговым морями.

Климат Камчатского края океанический, относительно мягкий, с большим количеством осадков – до 2000 мм/год (высота снежного покрова достигает 2,5-5,0 м), длительным безморозным периодом – до 140 дней. Средняя многолетняя температура воздуха в январе составляет минус 6,4 °С, в июле плюс 13 °С. Западной половине полуострова Камчатка, обращенной к холодному Охотскому морю, свойственен более суровый климат, чем восточной, на которую оказывает обогревающее воздействие Тихий океан. Восточная часть полуострова характеризуется высокой сейсмичностью, изобилием океанических климатических циклонов, большим количеством осадков, зоной активного вулканизма (43 действующих вулкана расположенные вдоль восточного побережья Камчатки).

Освоено и используется не более 10 % территории полуострова.

Численность постоянного населения Камчатского края по состоянию на 01.01.2018 года составляет 314,575 тыс. человек (0,2 % от численности населения России). Плотность населения – 0,7 чел./км<sup>2</sup>, при этом население размещено по территории края очень неравномерно – от 0,02 человека на 1 км<sup>2</sup> в Пенжинском районе, до 586 человека на 1 км<sup>2</sup> – в г. Елизово. Большинство населения проживает в городах Петропавловск-Камчатский, Елизово, Вилочинск и долинах рек Авача и Камчатка. В Камчатском крае преобладает городское население, его доля составляет 78 %, сельского населения – 22 %.

Административным центром Камчатского края является город Петропавловск-Камчатский с населением 180,4 тыс. человек.

В состав Камчатского края входят 66 муниципальных образований, в том числе 3 городских округа (Петропавловск-Камчатский, Виллючинский и городской округ «поселок Палана»), 11 муниципальных районов, 5 городских поселений и 46 сельских поселений.

Крупные населенные пункты Камчатского края, численность постоянно проживающего населения которых составляет 1 % и более от общей численности населения края:

- г. Петропавловск-Камчатский (180,4 тыс. чел.);
- г. Елизово (38,7 тыс. чел.);
- г. Виллючинск (22,9 тыс. чел.);
- с. Мильково (9,6 тыс. чел.);
- п. Ключи (5,69 тыс. чел.);
- п. Усть-Камчатск (4,6 тыс. чел.);
- г.о. «п. Палана» (2,9 тыс. чел.).

Остальные населенные пункты Камчатского края имеют численность населения менее 3,0 тыс. человек.

Основные виды экономической деятельности в Камчатском крае: сельское хозяйство; рыболовство и рыбоводство; обеспечение электрической энергией, газом и паром; добыча полезных ископаемых; государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение.

Рыбная отрасль является основным звеном в хозяйственной структуре Камчатского края, имеет сложный состав и многоотраслевую структуру. Кроме рыбодобычи, рыбопереработки, изучения, охраны и воспроизводства рыбных ресурсов она включает в себя целый ряд вспомогательных и обслуживающих отраслей, а также институты производственной и социальной инфраструктуры. Наиболее важным из них являются судоремонт, строительство, транспорт, тарное и сетеснастное производство.

Кроме того, рыбохозяйственная отрасль является градо- и поселкообразующей отраслью региона, одним из основных источников занятости населения, источником пополнения краевого бюджета, а также играет важную роль в обеспечении населения края и других регионов страны экологически чистой и высококачественной рыбной продукцией.

В промысловых районах, прилегающих к полуострову, добываются 5 видов тихоокеанских лососей и более сорока видов морских объектов. Практически все реки на территории Камчатского края имеют рыбохозяйственное значение, обеспечивая нерестовый фонд тихоокеанских лососей и других видов рыб.

Основой рыбной отрасли является добывающий флот: это более 650 крупно-, средне- и малотоннажных рыбодобывающих судов.

На сегодняшний день в Камчатском крае функционируют свыше 500 предприятий, ведущих рыбохозяйственную деятельность, из которых около 220 осуществляют вылов водных биологических ресурсов.

В крае построено и действует более 190 рыбоперерабатывающих заводов с круглогодичным либо сезонным производственным циклом, из которых 17 осуществляют выпуск рыбных консервов.

Развитие минерально-сырьевой отрасли Камчатского края обусловлено наличием в регионе природно-ресурсного потенциала: месторождений благородных, цветных и черных металлов, а также нерудных полезных ископаемых.

На территории Камчатского края государственным балансом учтены 63 месторождения золота, 5 месторождений платиноидов и одно титаномагнетитовое месторождение, расположенное в пределах Петропавловск-Камчатского городского округа на песках берега Тихого океана, включенное в реестр баланса в 2015 году. В 2006 году началась промышленная добыча золота на Агинском месторождении, в 2011 году – на Асачинском месторождении. На Аметистовом золоторудном месторождении в сентябре 2015 года введена в эксплуатацию золотоизвлекающая фабрика горно-обогатительного комбината.

В крае имеется значительный потенциал возобновляемых энергетических ресурсов: тепла земли, ветроресурсы, гидроэнергетический потенциал рек, морских приливов, которые можно использовать в получении электрической и тепловой энергии, учитывая сохранение рыбных запасов и многочисленных существующих природных парков Камчатского края.

Энергоресурс рек с минимальным ущербом для рыбных запасов составляет порядка 1200 МВт, энергоресурс морских приливов – более 100000 МВт (по оценке проектно-изыскательского институт АО «Ленгидропроект»), геотермального тепла, согласно прогнозам – порядка 800 МВт, а по разведанным запасам – 330 МВт.

Минерально-сырьевая база Камчатского края характеризуется наличием широкого спектра полезных ископаемых: энергетическое сырьё, сырьё для горнорудной и химической промышленности, строительные материалы, подземные воды.

Территориальным балансом запасов полезных ископаемых Камчатского края учтено 344 месторождения, в том числе: газа горючего – 4, твёрдых горючих полезных ископаемых – 113 (угля – 7, торфа – 106), теплоэнергетических вод – 16, благородных металлов – 70 (в том числе:

64 золото-серебряных, 6 – платиноидов), цветных металлов – 4, пресных подземных вод – 43, минеральных вод – 3, общераспространенных полезных ископаемых – 81, титано-магнетитовых песков – 1, ювелирно-поделочных камней – 4, серы – 1, перлита и обсидиана – 2, цеолитизированных туфов – 1, красок минеральных – 1.

Деятельность в сфере недропользования в Камчатском крае осуществляют 90 предприятий (без учёта организаций, эксплуатирующих одиночные водозаборы на пресные подземные воды и участки недр, не связанные с добычей полезных ископаемых), на которых трудоустроено порядка 4,0 тыс. человек.

Энергетические ресурсы недр Камчатки представлены запасами и прогнозными ресурсами газа, каменного и бурого угля, теплоэнергетических вод и парогидротерм, торфа, прогнозными ресурсами нефти.

По данным Всероссийского научно-исследовательского геологоразведочного института газа и нефти, ресурсы природного газа и жидких углеводородов Камчатского края, без учета шельфовых зон, составляют соответственно 719 млрд. м<sup>3</sup> и 924 млн. т.

Твердое топливо в Камчатском крае представлено месторождениями каменных и бурых углей. По состоянию на 01.01.2017 в крае учитываются 7 месторождений угля, из них 4 – каменного и 3 – бурого угля. Общие балансовые запасы каменного угля категорий А+В+С1 составляют 98545,21 тыс. т, бурого категорий А+В+С1 – 12553,75 тыс. т.

Территориальным балансом запасов полезных ископаемых учтены 16 месторождений теплоэнергетических подземных вод с эксплуатационными запасами термальной воды по категориям А+В+С1 – 74,93 тыс. м<sup>3</sup>/сут, категории С2 – 9,15 тыс. т/сут; пароводяной смеси по категориям А+В+С1 – 56,56 тыс. т/сут, категории С2 – 78,39 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В распределённом фонде находится 14 месторождений термальных вод, их эксплуатацией занимаются 8 недропользователей.

Крупнейшими предприятиями по добыче пароводяной смеси и термальных вод являются АО «Тепло Земли» и АО «Геотерм».

Территориальным балансом общераспространённых полезных ископаемых Камчатского края учитываются 106 торфяных месторождений (113 объектов вместе с участками) площадью более 10 га с общими балансовыми запасами торфа 771,95 млн. т. Забалансовые запасы составляют 580,90 млн. т. Все месторождения числятся в нераспределённом фонде недр.

Имеются перспективные на углеводородное сырьё площади в пределах шельфовых зон, прилегающих к побережью Камчатского края.

Ряд объективно существующих факторов (географическая удалённость от мест производства первичных энергоресурсов, работа энергосистемы и энергоузлов в условиях изолированности, экстремальные климатические условия) определяют формирование на полуострове высоких экономически обоснованных тарифов на электрическую и тепловую энергию, что, в свою очередь, создаёт необходимость значительного субсидирования со стороны бюджета субъекта Федерации.

В целях снижения зависимости от привозного топлива руководством Камчатской области в 1993 году было принято решение о газификации региона. С 2000 года функционирует газопровод от Кшукского газоконденсатного месторождения до села Соболево и поселка Крутогоровский. В сентябре 2010 года завершилось строительство следующих объектов: магистрального газопровода от Нижне-Квакчикского месторождения до АГРС-1 и АГРС-2 г. Петропавловска-Камчатского (протяженностью 392 км, диаметром 530 мм), а также межпоселкового газопровода от АГРС-1, АГРС-2 Елизовского района до ТЭЦ-2 Петропавловск-Камчатского городского.

Мероприятия по газификации ТЭЦ-2 реализованы в сентябре 2010 года, ТЭЦ-1 – в октябре 2012 года.

С 13.06.2017 года, согласно приказу Федеральной антимонопольной службы России от 13 июня 2017 г. № 778/17, установлена оптовая цена на газ для потребителей Камчатского края в размере 5740,16 руб. за тыс. м<sup>3</sup> (без НДС). Конечная цена для коммерческого потребителя формируется путем добавления к оптовой цене платы за транспортировку и платы за снабженческо-сбытовые услуги.

По состоянию на 01.01.2018 г. газифицированы и потребляют газ следующие объекты: Камчатские ТЭЦ-2 и ТЭЦ-1; Котельная № 1 (Петропавловск-Камчатский городской округ); котельные № 2 и № 4 г. Елизово, ООО «Камчатский пивоваренный завод»; ОАО «Агродар», ООО «Зеленая ферма» и др.

К настоящему времени реализация проекта перевода энергообъектов на газ не решила основной задачи – снижения экономически обоснованного энерготарифа до уровня среднероссийского и обеспечения в достаточном объеме газом энергетических объектов. Изменилась ситуация по поставкам природного газа ПАО «Газпром»: установлено уменьшение объёмов поставки газа с 750 млн. м<sup>3</sup> в год до 420 млн. м<sup>3</sup>. К 2030 году прогнозируется снижение добычи газа до уровня 143 млн. м<sup>3</sup>/год.

В 2018 году прорабатывается проект ПАО «НОВАТЭК» по строительству терминала перегрузки сжиженного природного газа с возможностью присоединения к существующей газотранспортной системе. В случае успешной

реализации проекта предполагается частичная компенсация снижения объемов добычи и обеспечение газом основных генерирующих объектов.

При формировании Схемы и программы развития энергетики Камчатского края на 2018-2022 годы, с учетом основных направлений Энергетической Стратегии России на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-Р, акцент сделан в сторону использования местных возобновляемых энергетических ресурсов: на основе гидро- и геотермальных ресурсов.

Мировой опыт в аналогичных Камчатскому краю регионах (Исландия: 71 % электроэнергии производится от ГЭС, Норвегия – 99 %) показывает высокую экономическую эффективность производства электрической энергии на основе гидро- и геотермальных ресурсов.

## 2. Анализ существующего состояния электроэнергетики Камчатского края за 2013-2017 годы

### 2.1. Характеристика энергосистемы, осуществляющей электроснабжение потребителей Камчатского края

В составе энергосистемы Камчатского края действуют самый крупный Центральный энергоузел и изолированные энергоузлы.

Центральный энергоузел охватывает системой централизованного электроснабжения следующие городские округа:

- Петропавловск-Камчатский,

- Вилючинский,

и муниципальные районы:

- Елизовский,

- Усть-Большерецкий (п. Октябрьский, с. Апача, с. Кавалерово, с. Усть-Большерецк),

- Мильковский (с. Пушино, с. Шаромы, с. Мильково).

Основной энергоснабжающей компанией центрального энергоузла является ПАО «Камчатскэнерго», в состав которой входят Камчатские ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, резервные ДЭС, а также генерирующие компании: АО «Геотерм», эксплуатирующее Мутновские ГеоЭС, ПАО «КамГЭК», эксплуатирующее каскад Толмачевских ГЭС, АО «Камчатские электрические сети им. И.А. Пискунова», эксплуатирующее ВЭС и резервную ДЭС в п. Октябрьский.

ПАО «Камчатскэнерго» является дочерним обществом ПАО «РусГидро».

Суммарная установленная электрическая мощность станций, входящих в состав ПАО «Камчатскэнерго», на 01.01.2018 г. составила 375,75 МВт, тепловая

мощность – 577 Гкал/ч. Суммарная тепловая мощность котельных предприятия – 520,9 Гкал/ч.

АО «Геотерм» является дочерним обществом ПАО «РусГидро», осуществляет производство и поставку гарантирующему поставщику ПАО «Камчатскэнерго» электрической энергии от Мутновских ГеоЭС. Суммарная электрическая мощность 2-х ГеоЭС - 62 МВт.

ПАО «Камчатский газотермический комплекс» (ПАО «КамГЭК») является дочерним обществом ПАО «РусГидро».

ПАО «КамГЭК» осуществляет следующие виды деятельности:

- выполнение функций, возлагаемых на службу заказчика по строительству объектов энергетики;

- эксплуатация законченных строительством сооружений ГЭС из состава каскада ГЭС на р. Толмачева и ВЛ-110 кВ «ГЭС – ПС Апача», в рамках договора доверительного управления.

Объекты генерации компании включают каскад Толмачевских ГЭС (ГЭС-1, ГЭС-2, ГЭС-3) суммарной установленной электрической мощностью 45,4 МВт.

АО «Камчатские электрические сети им. И.А. Пискунова» действует в центральном энергоузле в п. Октябрьский Усть-Большерецкого муниципального района, осуществляет деятельность по покупке у ПАО «Камчатскэнерго» электрической энергии, выработке электроэнергии от собственных ВЭС и ДЭС с дальнейшей передачей и сбытом в пределах п. Октябрьский. Общество является как представителем малой распределённой генерации, так и территориальной сетевой компанией, эксплуатирует ВЭС мощностью 3,3 МВт, ДЭС – 4 МВт (резервная).

Изолированные энергоузлы действуют в городском округе «посёлок Палана» и в следующих муниципальных районах:

- Мильковский (п. Атласово, с. Долиновка, п. Лазо, п. Таежный), при этом с. Мильково, с. Шаромы, с. Кирганик, с. Пушино подключены к Центральному энергоузлу;

- Усть-Большерецкий (Озерновский изолированный энергоузел - п. Озерновский, с. Запорожье, п. Паужетка), при этом с. Усть-Большерецк, п. Октябрьский, с. Кавалерское, с. Апача подключены к Центральному энергоузлу;

- Усть-Камчатский (п. Усть-Камчатск, п. Ключи, п. Козыревск, с. Майское);

- Алеутский (с. Никольское);

- Быстринский (с. Эссо, с. Анавгай, Горный ключ);

- Соболевский (с. Соболево, п. Крутогоровский, с. Устьевое);



- Карагинский (п. Оссора, с. Ивашка, с. Карага, с. Кострома, с. Тымлат);
- Олюторский (с. Тилички, с. Хаилино, с. Пахачи, с. Средние Пахачи, с. Вывенка, с. Ачайваям, с. Апука);
- Пенжинский (с. Манилы, с. Каменское, с. Таловка, с. Слаутное, с. Аянка, с. Таловка, с. Оклан, с. Парень);
- Тигильский (с. Тигиль, с. Усть-Хайрюзово, с. Хайрюзово, с. Седанка, с. Лесная, с. Ковран, с. Воямполка).

В Камчатском крае принята следующая классификация по энергоузлам:

1. Центральный энергоузел (Петропавловск-Камчатский городской округ, Елизовский муниципальный район, часть Усть-Большерецкого и часть Мильковского районов);
2. Средне-Камчатский энергоузел (связаны ВЛ-35 кВ - п. Атласово, с. Эссо, с. Анавгай, связаны ВЛ-10 кВ – п. Атласово и п. Лазо, а также отдельная ДЭС в с. Долиновка);
3. Озерновский (связаны ВЛ-35 кВ - п. Озерновский, с. Запорожье, п. Паужетка);
4. Алеутский (с. Никольское);
5. Усть-Камчатский (п. Усть-Камчатск);
6. Ключевской (п. Ключи);
7. Козыревский (связаны ВЛ-35 кВ - п. Козыревск, с. Майское);
8. Соболевский (связаны ВЛ-35 кВ с. Соболево и с. Устьевое. Отдельно п. Крутогоровский)
9. Паланский (отдельно г.о. «п. Палана», и отдельно с. Лесная);
10. Тигильский (связаны ВЛ-35 кВ с. Тигиль и с. Седанка; отдельно с. Усть-Хайрюзово, с. Хайрюзово, с. Лесная, с. Ковран, с. Воямполка)
11. Оссорский (п. Оссора, с. Ивашка, с. Ильпырское, с. Карага, с. Кострома, с. Тымлат);
12. Олюторский (с. Тилички, с. Хаилино, с. Пахачи, с. Средние Пахачи, с. Вывенка, с. Ачайваям, с. Апука);
13. Пенжинский (с. Манилы, с. Каменское, с. Слаутное, с. Аянка, с. Оклан, с. Таловка, с. Парень).

Кроме крупных энергоузлов, в энергосистеме Камчатского края существуют энергоузлы в границах одного населенного пункта, суммарное потребление в которых не превышает 7,2 % от общего потребления электрической энергии по Камчатскому краю.

Энергоснабжающие и электросетевые компании изолированных энергоузлов:

1. АО «Южные электрические сети Камчатки» (АО «ЮЭСК» - дочернее общество ПАО «Камчатскэнерго»), в состав которого входят 11 энергоузлов (Пенжинский, Олюторский, Алеутский, Тигильский, Средне-Камчатский, Паланский, Усть-Камчатский, Ключевской, Оссорский, Козыревский, Соболевский).

2. АО «Паужетская ГеоЭС» действует в Озерновском энергоузле;

3. АО «Корякэнерго» осуществляет деятельность в следующих сёлах муниципальных районов:

1) с. Апука, с. Пахачи, с. Средние Пахачи, с. Ачайваям, с. Хаилино, с. Вывенка – Олюторский муниципальный район;

2) п. Таёжный – Мильковского муниципального район;

3) с. Тымлат, с. Ильпырское – Карагинский муниципальный район (отнесены к Оссорскому энергоузлу);

4) с. Хайрюзово, с. Ковран, с. Усть Хайрюзово – Тигильский муниципальный район (отнесены к Тигильскому энергоузлу);

5) с. Устьевое, п. Крутогоровский – Соболевский муниципальный район (отнесены к Соболевскому энергоузлу);

4. Частные компании - в Карагинском муниципальном районе:

5. ООО «Колхоз «Ударник» (энергоузлы с. Карага, с. Кострома), ООО «Морошка» (с. Ивашка).

Основными источниками генерирующей мощности в изолированных энергоузлах являются дизельные, газодизельные электростанции, а также Паужетская ГеоЭС, малая Быстринская ГЭС, ветровые электростанции (ВЭС).

Теплоснабжение в этих узлах осуществляется в основном от котельных.

Краткая характеристика энергоузлов, энергоснабжение которых осуществляется АО «ЮЭСК» (теплоснабжение – частично от ведомственных котельных) приведена ниже.

Средне-Камчатский энергорайон охватывается системой энергоснабжения п. Атласово, п. Лазо и с. Долиновка Мильковского муниципального района, с. Эссо и с. Анавгай Быстринского муниципального района.

В структуру Средне-Камчатского энергорайона входят: ДЭС-14, котельная и тепловые сети в п. Атласово; ДЭС-19, котельная и тепловые сети в с. Долиновка; мГЭС-4 на р. Быстрая (мГЭС-4 на р. Быстрая и ДЭС-14 п. Атласово связаны между собой ВЛ-35 кВ «ГЭС-4-Атласово» протяженностью 64,35 км, с. Эссо и с. Анавгай с мГЭС-4 связаны ВЛ 35 кВ «ГЭС-4-Анавгай-Эссо» протяженностью 39,55 км).

Скважины добычи геотермальной воды и тепловые сети в с. Эссо и с. Анавгай, обслуживаемые АО «Тепло Земли».

Кроме того, в узле (п. Атласово) функционирует местная система теплоснабжения с ведомственными котельными и тепловыми сетями.

Алеутский энергоузел охватывает системой энергоснабжения с. Никольское Алеутского муниципального района. В структуру энергоузла входят ВЭС, ДЭС-17, воздушные и кабельные ЛЭП, котельные и тепловые сети.

Кроме того, в узле функционирует местная система теплоснабжения с ведомственными котельной и тепловыми сетями.

Усть-Камчатский энергоузел снабжает электроэнергией с. Усть-Камчатск Усть-Камчатского муниципального района. В структуру энергоузла входят ДЭС-23, воздушные и кабельные ЛЭП, ВЭС. Кроме централизованной системы, в узле функционируют локальные системы электроснабжения - 7 ДЭС и ЛЭП, управляемые МУП «Тепловодхоз». Теплоснабжение энергоузла обеспечивается котельными и тепловыми сетями ООО «Коммунэнерго УК МР», ООО «Интэко», ООО «Норд-Фиш», ООО «Строй-Альянс» и ООО «Гермес».

Ключевской энергоузел охватывает системой электроснабжения п. Ключи Усть-Камчатского муниципального района. В структуру энергоузла входят ДЭС-22, воздушные и кабельные ЛЭП. Котельные, ДЭС (1 ед.), сети электро- и теплоснабжения - ООО «Ключиэнерго», котельные и тепловые сети - ООО «Термо», ООО «Тепловодхоз», ООО «Коммунэнерго УК МР».

Козыревский энергоузел охватывает системой электроснабжения п. Козыревск и с. Майское Усть-Камчатского муниципального района. В структуру энергоузла входят ДЭС-16 и воздушные ЛЭП.

Котельные, ДЭС (1 ед.), сети электро- и теплоснабжения, управляемые ООО «Топливная энергетическая компания».

Соболевский энергоузел охватывает системой электроснабжения с. Соболево и с. Устьевое Соболевского муниципального района. В структуру энергоузла входят ГДЭС-7 (АО «ЮЭСК»), воздушные и кабельные ЛЭП, котельные и тепловые сети АО «Корякэнерго», котельные и тепловые сети ООО «Стимул».

Паланский энергоузел охватывает системами электроснабжения городской округ «поселок Палана» и с. Лесная Тигильского муниципального района. В структуру энергоузла входят: ДЭС-10, воздушные и кабельные ЛЭП в городском округе «поселок Палана»; ДЭС-30 и воздушные ЛЭП в с. Лесная; котельные и тепловые сети МУП «Горсети».

Тигильский энергоузел охватывает системой электро- и теплоснабжения с. Тигиль, с. Воямполка и с. Седанка Тигильского муниципального района. В структуру энергоузла входят: ДЭС-11, воздушные и кабельные ЛЭП,

котельные и тепловые сети в с. Тигиль, ДЭС-29 и воздушные ЛЭП в с. Воямполка, котельная и тепловые сети в с. Седанка.

В с. Усть-Хайрюзово и с. Ковран действуют котельные и тепловые сети АО «Корякэнерго». В с. Хайрюзово и с. Лесная ведомственные котельные.

Оссорский энергоузел охватывается системой электроснабжения п. Оссора Карагинского муниципального района. В структуру энергоузла входят: ДЭС-12, воздушные и кабельные ЛЭП, котельные и тепловые сети, управляемые АО «Оссора» (17 мая 2017 года МУП «Оссорское ЖКХ» преобразовано в АО «Оссора»), ДЭС-12, эксплуатируется АО «ЮЭСК».

Олюторский энергоузел охватывается системой электроснабжения с. Тилички Олюторского муниципального района. В структуру энергоузла входят: ДЭС-8 (АО «ЮЭСК») и модульная ДЭС в с. Тилички (АО «Корякэнерго»), воздушные и кабельные ЛЭП.

После сильного землетрясения 2006 года станция ДЭС-8 находится в аварийном состоянии. Проведенные работы по сейсмоусилению не позволяют выйти станции на проектную мощность, повреждены несущие конструкции.

Действуют котельные и тепловые сети АО «Корякэнерго», ведомственные котельные.

Пенжинский энергоузел охватывается системой энергоснабжения с. Манилы, с. Таловка, с. Каменское, с. Слаутное, с. Аянка, с. Оклан Пенжинского муниципального района. В структуру энергоузла входят ДЭС-4, воздушные и кабельные ЛЭП, котельные, бойлерные и тепловые сети в с. Манилы, ДЭС-26, электрические сети, бойлерные и тепловые сети в с. Таловка, ДЭС-9, воздушные и кабельные ЛЭП, котельная, бойлерные и тепловые сети в с. Каменское, ДЭС-1, котельная, бойлерная и тепловые сети в с. Слаутное, ДЭС-15, котельная, бойлерная и тепловые сети в с. Аянка, ДЭС-27 и воздушные ЛЭП в с. Оклан, ДЭС-28 и воздушные ЛЭП в с. Парень, эксплуатируемые АО «ЮЭСК».

АО «Паужетская ГеоЭС» осуществляет электроснабжение Озерновского энергоузла, который охватывает п. Озерновский, с. Запорожье, п. Паужетка Усть-Большерецкого муниципального района. В структуру энергоузла входят Паужетская ГеоЭС, резервная ДЭС в п. Озерновский, ЛЭП 35 кВ «Паужетская ГеоЭС – Озерновская».

Добычу геотермального парового ресурса для ГеоЭС, а также теплоносителя для централизованного отопления посёлка Паужетка и села Запорожье осуществляет АО «Тепло Земли» (в прошлом ГУП «Камчатскбургеотермия»). Теплоснабжение п. Озерновский – децентрализованное, на основе электроотопления (использования индивидуальных электронагревательных приборов собственниками помещений).

Структура энергоузлов, охватываемых энергоснабжением АО «Корякэнерго» приведена ниже.

Энергоузел с. Апука Олюторского муниципального района. В структуру энергоузла входят ДЭС-7, электрические сети, котельная и тепловые сети.

Энергоузел с. Пахачи Олюторского муниципального района. В структуру энергоузла входят ДЭС-14, ДЭС «Водозабор», электрические сети, котельная и тепловые сети.

Кроме того, в узле функционирует местная система теплоснабжения с котельной и тепловой сетью, управляемая муниципальным предприятием.

Энергоузел с. Средние Пахачи Олюторского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС-16.

Энергоузел п. Таежный Мильковского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС-6 и электрические сети в п. Таежный.

Энергоузел п. Крутогоровский Соболевского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ГДЭС-21, электрические сети, котельные и тепловые сети.

Энергоузел с. Ичинский Соболевского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС-22, электрические сети.

Энергоузел с. Тымлат Карагинского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС-23, электрические сети, котельная и тепловые сети, а также ведомственная котельная и тепловая сеть.

Энергоузел с. Ильпырское Карагинского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС-25, ДЭС-2 «Водоканал», электрические сети.

Энергоузел с. Хаилино Олюторского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС-26, электрические сети, котельные и тепловые сети, а также ведомственные котельная и тепловая сеть.

Энергоузел с. Ачайваям Олюторского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС-27, электрические сети, котельная и тепловые сети.

Энергоузел с. Вывенка Олюторского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС-28, электрические сети.

Энергоузел с. Хайрюзово Тигильского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС-29, электрические сети, а также ведомственные котельная и тепловая сеть.

Энергоузел с. Ковран, с. Усть-Хайрюзово Тигильского муниципального района.

В структуру энергоузла входят: объекты электрогенерации в с. Ковран, ЛЭП Ковран - Усть-Хайрюзово, котельные и тепловые сети в с. Ковран и с. Усть-Хайрюзово.

Информация об энергоузлах, энергоснабжение которых осуществляют частные компании и муниципальные предприятия, приведена ниже.

Энергоузел с. Карага Карагинского муниципального района. В структуру энергоузла входят ДЭС, электрические сети, котельная, тепловые сети, управляемые муниципальным предприятием, котельная и тепловая сеть ООО «Колхоз «Ударник».

Энергоузел с. Ивашка Карагинского муниципального района. В структуру энергоузла входят ДЭС «Колхозная» и ДЭС «Рыбозаводская», электрические сети, котельные и тепловые сети, управляемые ООО «Морошка», ведомственные котельные и тепловые сети.

Энергоузел с. Кострома Карагинского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС и электрические сети, котельная и тепловая сеть, управляемые ООО «Колхоз «Ударник».

Энергоузел с. Вывенка Олюторского муниципального района.

В структуру энергоузла входят ДЭС и электрические сети, управляемые муниципальным предприятием.

Услуги по передаче и сбыту электрической энергии в Камчатском крае в 2017 году оказывали:

- ПАО «Камчатскэнерго»;
- АО «Корякэнерго»;
- АО «Южные электрические сети Камчатки»;
- ПАО «КамГЭК»;
- АО «Паужетская ГеоЭС»;
- АО «Камчатские электрические сети им. И.А. Пискунова»;
- ПАО «Камчатский газоэнергетический комплекс»;
- ФГУП «Российская телевизионная радиовещательная сеть» филиал Дальневосточный региональный центр» (ФГУП «РТРС» ДВРЦ);
- ОАО «Северо-Восточный ремонтный центр»;
- ООО «28-Электосеть»;
- ООО «Терминал Сероглазка»;
- ООО РСО «Силуэт»;
- ООО «41 Электрическая сеть»;
- АО «Петропавловск-Камчатский морской торговый порт»;
- АО «Оссора»;
- МУП «УМиТ»;
- ООО «Алеир».

Функции оперативно-технического управления режимами энергосистемы в центральном энергоузле выполняет филиал «РДУ» ПАО «Камчатскэнерго».

Филиал «РДУ» осуществляет функции по диспетчеризации энергопроизводства и транспорта энергии, производимой ПАО «Камчатскэнерго», АО «Геотерм», ПАО «КамГЭК».

## 2.2. Отчетная динамика потребления электрической энергии в Камчатском крае и структура электропотребления за 2013-2017 годах

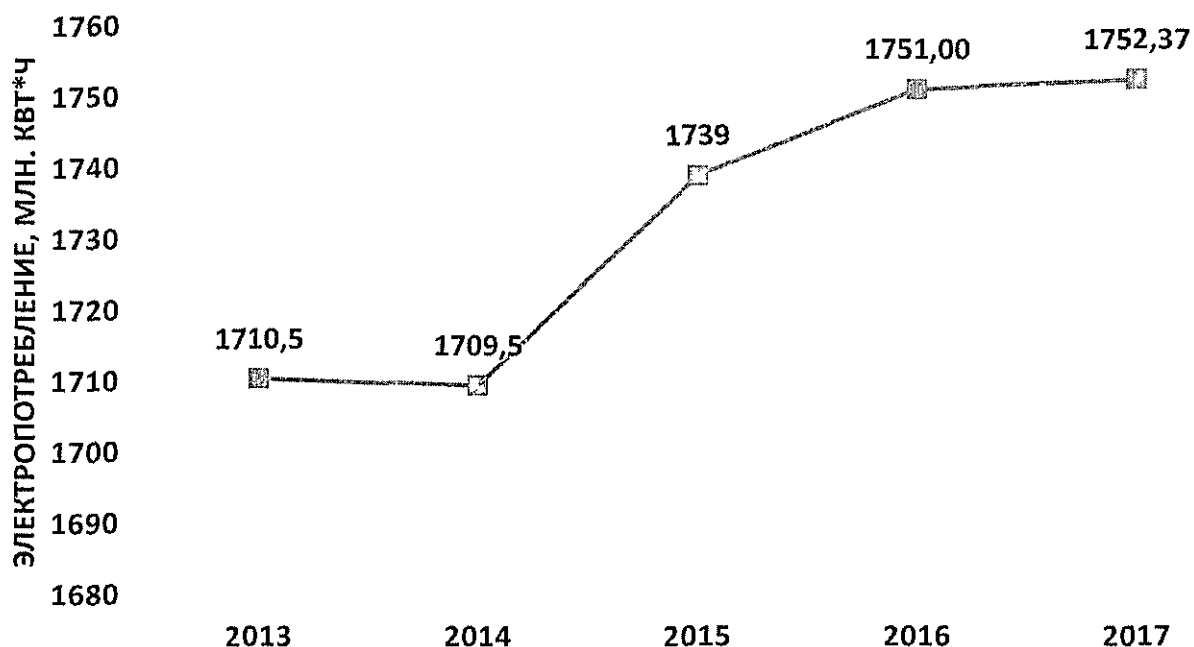
Отчетная динамика потребления электрической энергии в Камчатском крае за последние 5 лет представлена в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1

### Отчетная динамика потребления электрической энергии в Камчатском крае в 2013-2017 годах

Показатель	Годы				
	2013	2014	2015	2016	2017
Электропотребление – всего по Камчатскому краю, млн. кВт·ч	1710,5	1709,5	1739,0	1751,0	1752,37
Абсолютный прирост электропотребления, млн. кВт·ч	4,6	-1,0	29,5	12,0	1,37
Среднегодовые темпы прироста, %	0,3	-0,1	1,7	0,7	0,1
В том числе:					
Центральный энергоузел					
Электропотребление, млн. кВт·ч	1421,1	1417,1	1443,9	1448,9	1440,67
Доля в общем электропотреблении Камчатского края, %	83,1	82,9	83,0	82,7	82,2
Абсолютный прирост электропотребления, млн. кВт·ч	-15,0	-4,0	26,8	5	-8,2
Среднегодовые темпы прироста, %	-1,0	-0,3	1,9	0,3	-0,6
Изолированные энергоузлы					
Электропотребление, млн. кВт·ч	289,4	292,4	295,1	302,1	311,7
Доля в общем электропотреблении Камчатского края, %	16,9	17,1	17,0	17,3	17,8
Абсолютный прирост электропотребления, млн. кВт·ч	19,6	3,0	2,7	7	9,6
Среднегодовые темпы прироста, %	7,3	1,0	0,9	2,4	3,2

Динамика потребления электрической энергии в Камчатском крае  
в 2013-2017 годах



Из приведенных данных следует, что по Камчатскому краю с 2013 по 2017 год наблюдался рост электропотребления, рост составил 2,4 %, что обусловлено ростом электропотребления в изолированных энергоузлах. В 2014 году произошло незначительное снижение электропотребления (0,1 %) относительно предыдущего года. При этом отмечено снижение потребления электрической энергии в центральном энергоузле в 2012-2014 годы (на 1,3 % за период), а в 2015 году – рост энергопотребления на 1,9 % относительно 2014 года, что обусловлено в основном погодными условиями и экономическими факторами.

В изолированных энергоузлах в 2013-2017 годах рост потребления электроэнергии за период составил 7,7 %.

Доля центрального энергоузла в потреблении электрической энергии в 2017 году составила 82,2 %, изолированных энергоузлов – 17,8 %.

Структура потребления электрической энергии Камчатского края по видам экономической деятельности за 2015-2016 годы (по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Камчатскому краю) представлена в таблице 2.



Таблица 2

Структура потребления электрической энергии Камчатского края по  
видам экономической деятельности за 2015-2016 годы

Показатель	Годы			
	2015		2016	
	млн. кВт·ч	%	млн. кВт·ч	%
Потреблено электроэнергии - всего, в т. ч.:	1734,6	100	1751,0	100
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	26,3	1,5	26,0	1,5
Добыча полезных ископаемых	57,4	3,3	55,7	3,2
Обрабатывающие производства	146,0	8,4	148,1	8,5
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	273,0	15,7	268,9	15,3
Строительство	17,3	1,0	43,9	2,5
Транспорт и связь	45,2	2,6	44,6	2,5
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	34,3	2,0	32,9	1,9
Прочие виды деятельности	343,0	19,8	364,3	20,8
Потреблено населением - всего, в т. ч.:	511,0	29,5	509,4	29,1
городским населением	426,2	24,6	424,1	24,2
сельским населением	84,8	4,9	85,3	4,9
Потери в электросетях общего пользования	213,1	12,3	218,6	12,5

Структура потребления электрической энергии существенно не изменилась за 2016 год. Анализ структуры показывает, что основными потребителями электроэнергии в энергосистеме являются: население (29,1 %), коммунально-бытовые предприятия и прочие виды деятельности (22,7 %), в промышленности - обрабатывающие производства (8,5 %) и производство и распределение электроэнергии, газа и воды (15,4 %).

### 2.3. Перечень и характеристика основных крупных потребителей электрической энергии в Камчатском крае

Перечень основных крупных потребителей электрической энергии в Камчатском крае, с указанием потребления за 2017 год, представлен в таблице 3.

Таблица 3

Перечень основных крупных потребителей электрической энергии  
в Камчатском крае за 2017 год

№ п/п	Наименование потребителя	Место расположения	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	Максимум нагрузки (заявленный), МВт	Максимум нагрузки (фактический), МВт
1	ОАО «Петропавловск-Камчатский морской торговый порт»	683001, Камчатский край, г. Петропавловск-Камчатский, пл. Щедрина, д. 2	7,827	6,16	1,67
2	Краевое государственное унитарное предприятие «Камчатский водоканал»	683049, Камчатский край, г. Петропавловск-Камчатский, пр-кт Циолковского, д. 3/1	42,022	12,385	5,233
3	АО «Камчатские электрические сети им. И.А. Пискунова»	683031, Камчатский край, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Топоркова, д. 9//3, офис №6	12,889	11,51	9,5
4	Федеральное казенное учреждение «Объединенное стратегическое командование Восточного военного округа»	680038, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Серышева, д. 17	88,442	33,416	15,144

Наиболее крупными потребителями электрической энергии на территории Камчатского края являются предприятия коммунальной сферы, рыбоперерабатывающие производства и объекты Министерства обороны Российской Федерации.

#### 2.4. Перечень основных энергоузлов с указанием потребления электрической энергии и мощности за 2013-2017 год

Камчатская энергосистема состоит из Центрального энергоузла и тринадцати изолированных энергоузлов.

Центральный энергоузел сформирован в южной части Камчатского края, где проживает основная часть населения и действует в составе двух

теплоэлектростанций (Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2), блок-станций (Мутновская и Верхне-Мутновская ГеоЭС), каскада Толмачевских ГЭС и дизельной электростанции в с. Мильково, выполняющей резервные функции, резервной ДЭС и ВЭС в п. Октябрьский.

В изолированных энергоузлах края электроснабжение осуществляется от дизельных электростанций (ДЭС), ГеоЭС (Паужетская в Озерновском энергоузле), малой ГЭС (Быстринской ГЭС-4), а также ВЭС (в п. Октябрьский, с. Усть-Камчатск, с. Никольское).

Перечень основных крупных энергоузлов энергосистемы Камчатского края за 2013-2017 годы приведен в таблице 4.

Таблица 4

Перечень основных крупных энергоузлов энергосистемы Камчатского края за 2013-2017 годы

№ п/п	Наименование Энергоузла, энергорайона	Годы				
		2013	2014	2015	2016	2017
	Камчатский край - всего					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч в т.ч.:	1710,5	1709,5	1739	1751	1752,37
1	Центральный энергоузел					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	1421,1	1417,1	1443,9	1448,9	1440,67
	Максимум нагрузки, МВт	238	243	248	252	245
2	Средне-Камчатский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	7,52	7,62	7,51	7,87	13,797
	Максимум нагрузки, МВт	1,84	1,96	2,13	2,14	1,94*
3	Озерновский (Усть-Большерецкий муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	34,6	35,2	34,8	35,6	36,05
	Максимум нагрузки, МВт	7	6,7	6,9	6,5	7,00
4	Алеутский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	2,24	2,29	2,56	2,59	2,693
	Максимум нагрузки, МВт	0,57	0,7	0,66	0,85	0,83
5	Усть-Камчатский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	18,8	19,51	20,8	20,79	21,186
	Максимум нагрузки, МВт	5,3	5,96	5,1	6,7	6,19

№ п/п	Наименование Энергоузла, энергорайона	Годы				
		2013	2014	2015	2016	2017
6	Ключевской (Усть-Камчатский муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	15,61	15,82	15,92	15,92	15,503
	Максимум нагрузки, МВт	3	3,05	2,95	3,2	3,05
7	Козыревский (Усть-Камчатский муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	2,58	2,69	2,98	3,09	2,984
	Максимум нагрузки, МВт	0,58	0,64	0,68	0,8	0,83
8	Соболевский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	12,86	13,47	13,03	14,9	14,4
	Максимум нагрузки, МВт	2,08	2,11	1,7	1,9	1,94
9	Паланский (Тигильский муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	10,73	10,66	10,97	10,5	9,164
	Максимум нагрузки, МВт	2,2	2,46	2,4	2,48	2,3
10	Тигильский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	11,44	10,3	11,62	12,1	12,2
	Максимум нагрузки, МВт	1,7	1,43	1,73	1,8	1,53
11	Оссорский (Карагинский муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	11,96	12,01	13	13,1	13,6
	Максимум нагрузки, МВт	1,75	1,75	1,65	2,0	1,8
12	Олюторский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	31,24	30,42	30,32	34,4	34,0
	Максимум нагрузки, МВт	4,11	4,14	4,51	4,6	3,75
13	Манильский (Пенжинский муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	2,36	2,29	2,37	2,2	1,391
	Максимум нагрузки, МВт	1,57	1,25	1,32	1,18	1,25
14	Пенжинский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	3,5	3,41	3,52	3,48	16,021
	Максимум нагрузки, МВт	1,11	0,97	1,31	0,72	1,29*

\* без учета максимумов по горнорудным предприятиям

Центральный энергоузел энергосистемы Камчатского края обеспечивает более 82,2 % годового потребления электрической энергии в крае. Доля потребления в центральном энергоузле за 2013-2017 годы снизилась с 83,1 % в 2013 году до 82,2 % в 2017 году. В 4 квартале 2017 года по Пенжинскому изолированному энергоузлу состоялось увеличение электропотребления на 11,816 млн. кВт·ч за счет отпуска электроэнергии АО «Корякэнерго» предприятиям горнорудной промышленности.

Кроме крупных энергоузлов в населенных пунктах Камчатского края существуют локальные потребители на собственной генерации, суммарное потребление которых не превышает 6,8 % от общего потребления электрической энергии по Камчатскому краю.

## 2.5. Динамика изменения максимума нагрузки энергоузлов Камчатского края за 2013-2017 годы

Перечень основных энергоузлов Камчатского края с указанием максимума электрической нагрузки за 2013-2017 годы представлен в таблице 5.

Таблица 5

### Динамика изменения максимума нагрузки энергосистемы Камчатского края за 2013-2017 годы по энергоузлам

№	Показатель	Годы					
		2013	2014	2015	2016	2017	2013-2017
1	Центральный энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	238	243	248	252	245	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	-12	5	5	4	-7	7,0
	Среднегодовые темпы прироста, %	-4,8	2,1	2,1	1,6	-2,8	2,9
2	Средне-Камчатский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	1,84	1,96	2,13	2,14	1,94	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	-0,21	0,12	0,17	0,01	-0,2	0,1
	Среднегодовые темпы прироста, %	-10,2	6,5	8,7	0,5	-9,3	5,4
3	Озерновский (Усть-Большерецкий муниципальный район)						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	7	6,7	6,9	6,5	7,00	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0	-0,3	0,2	-0,4	0,5	0,0
	Среднегодовые темпы прироста, %	0,0	-4,3	3,0	-5,8	7,7	0,0
4	Алеутский энергоузел						

№	Показатель	Годы					
		2013	2014	2015	2016	2017	2013-2017
	Собственный максимума нагрузки, МВт	0,57	0,7	0,66	0,85	0,83	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	-0,26	0,13	-0,04	0,19	-0,02	0,3
	Среднегодовые темпы прироста, %	-31,3	22,8	-5,7	28,8	-2,4	45,6
5	Усть-Камчатский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	5,3	5,96	5,1	6,7	6,19	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0	0,66	-0,86	1,6	-0,51	0,9
	Среднегодовые темпы прироста, %	0,00	12,45	-14,43	31,37	-7,61	16,8
6	Ключевской энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	3	3,05	2,95	3,2	3,05	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	-0,3	0,05	-0,1	0,25	-0,15	0,0
	Среднегодовые темпы прироста, %	-9,09	1,67	-3,28	8,47	-4,69	1,7
7	Козыревский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	0,58	0,64	0,68	0,8	0,83	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	-0,12	0,06	0,04	0,12	0,03	0,3
	Среднегодовые темпы прироста, %	-17,14	10,34	6,25	17,65	3,75	43,1
8	Соболевский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	2,08	2,11	1,7	1,85	1,94	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	-0,74	0,03	-0,41	0,15	0,09	-0,1
	Среднегодовые темпы прироста, %	-26,24	1,44	-19,43	8,82	4,86	-6,7
9	Паланский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	2,2	2,46	2,4	2,48	2,3	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	-0,46	0,26	-0,06	0,08	-0,18	0,1
	Среднегодовые темпы прироста, %	-17,29	11,82	-2,44	3,33	-7,26	4,5
10	Тигильский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	1,7	1,43	1,73	1,8	1,5	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,3	-0,27	0,3	0,04	-0,24	-0,2
	Среднегодовые темпы прироста, %	21,43	-15,88	20,98	2,31	-13,56	-10,0
11	Оссорский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	1,75	1,75	1,65	2,0	1,8	
	Абсолютный прирост максимума	-0,25	0	-0,1	0,35	-0,2	0,1

№	Показатель	Годы					
		2013	2014	2015	2016	2017	2013-2017
	нагрузки, МВт						
	Среднегодовые темпы прироста, %	-12,50	0,00	-5,71	21,21	-10,00	2,9
12	Олюторский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	4,11	4,14	4,51	4,55	3,75	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	-0,16	0,03	0,37	4,58	-0,8	-0,4
	Среднегодовые темпы прироста, %	-3,75	0,73	8,94	101,55	-17,58	-8,8
13	Манильский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	1,57	1,25	1,32	1,18	1,25	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	-0,02	-0,32	0,07	-0,14	0,07	-0,3
	Среднегодовые темпы прироста, %	-1,26	-20,38	5,60	-10,61	5,93	-20,4
14	Пенжинский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	1,11	0,97	1,31	0,72	1,29	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,03	-0,14	0,34	-0,59	0,57	0,2
	Среднегодовые темпы прироста, %	2,78	-12,61	35,05	-45,04	79,17	16,2

Из приведенных данных следует, что за прошедший пятилетний период рост собственного максимума нагрузки наблюдался в следующих изолированных энергоузлах: Озерновский, Козыревский, Соболевский, Манильский, Пенжинский.

В Центральном энергоузле собственный максимум нагрузки за период 2013-2017 годы менялся в диапазоне от 238 до 252 МВт.

Время использования максимальной электрической нагрузки (далее – Т исп. Р макс.) Центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края изменялось в последние годы в пределах 5762-5970 час и приведено ниже.

	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Т исп. Р макс.	5970	5830	5820	5762	5856

Основные показатели работы энергоузлов в изолированных населенных пунктах приведены в Приложении 1.

2.6. Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения Камчатского края, структура отпуска тепловой энергии от электростанций и котельных

Суммарная мощность источников теплоснабжения Камчатского края на конец 2017 года составляла 1592 Гкал/ч. Число источников теплоснабжения в регионе на конец 2017 года составляло 237 ед., в том числе две ТЭЦ – 577 Гкал/ч.

Теплоснабжение населенных пунктов Камчатского края осуществляется от Камчатских ТЭЦ, котельных, бойлерных, а также геотермальных скважин.

Наиболее крупными производителями тепловой энергии в крае являются следующие компании:

- ПАО «Камчатскэнерго», зона деятельности по обеспечению теплом: г. Петропавловск-Камчатский, Елизовский и Мильковский муниципальные районы;

- АО «Камчатэнергосервис», зона деятельности: Вилючинск, Усть-Большерецкий и Мильковский муниципальные районы;

- АО «Южные электрические сети Камчатки», зона деятельности: Пенжинский, Тигильский, Алеутский и Мильковский муниципальные районы;

- АО «Корякэнерго», зона деятельности: Соболевский, Тигильский, Олюторский и Карагинский муниципальные районы;

- АО «Тепло Земли», зона деятельности: Елизовский, Быстринский и Усть-Большерецкий район.

Самый крупный потребитель теплоэнергии Камчатского края – г. Петропавловск-Камчатский. Динамика потребления тепловой энергии за 2012-2017 годы представлена в таблице 6 и на рисунке 2.

Таблица 6

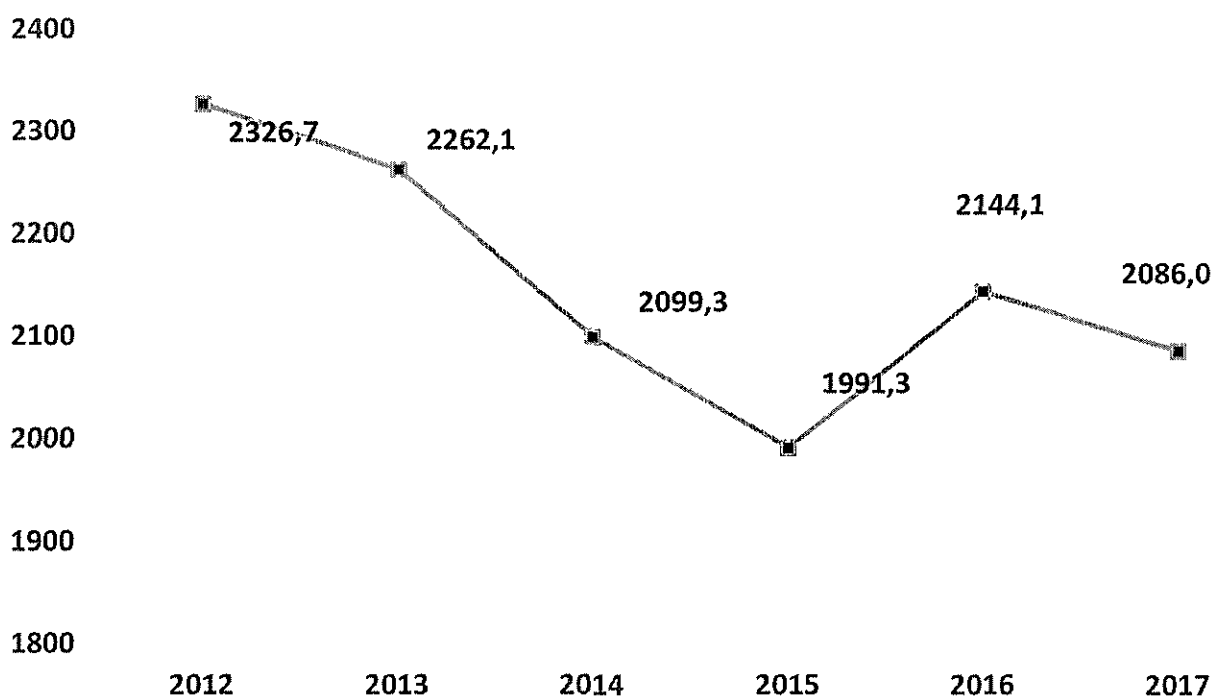
Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения Камчатского края за 2012-2017 годы.

Показатель	Годы					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Потребление теплоэнергии, тыс. Гкал	2326,7	2262,1	2099,3	1991,3	2144,1	2086,0
Абсолютный прирост теплопотребления, тыс. Гкал	201,8	-64,6	-162,8	-108,0	152,8	-58,1
Среднегодовые темпы прироста, %	9,5	-2,8	-7,2	-5,1	7,7	-2,7

Рисунок 2

Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения Камчатского края за 2012-2017 годы, тыс. Гкал.





Распределение источников тепловой энергии по генерирующим компаниям произведено на основе данных, предоставленных организациями, а также на основе анализа утвержденных топливно-энергетических паспортов муниципальных районов Камчатского края на 2017 год.

Ниже приведена тепловая мощность электростанций и котельных энергосистемы Камчатского края.

**Принадлежность источников тепловой энергии Камчатского края генерирующим компаниям на 31 декабря 2017 года**

№ п/п	Энергокомпания	Тип теплоисточника	Кол-во, ед.	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч
1	ПАО «Камчатскэнерго»	Камчатские ТЭЦ	2	505
		котельные	81	569,09
2	АО «Камчатэнергосервис»	котельные	10	189,36
3	АО «Южные электрические сети Камчатки»	котельные, бойлерные	37	45,354
4	АО «Корякэнерго»	котельные	23	48,43
5	ООО «Стимул»	котельные	7	9,33
6	ООО «Морошка»	котельные	2	6,63
7	ООО «Колхоз «Ударник»	котельные	1	2,66
8	Усть-Камчатский муниципальный район, с. Усть- Камчатск: ООО «Коммунэнерго УК МР»	котельные	33	21,72

№ п/п	Энергокомпания	Тип теплоисточника	Кол-во, ед.	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч
	ООО «Интеко» ООО «НОРД-ФИШ» ООО «Строй-Альянс» ООО «Гермес»			
9	Усть-Камчатский муниципальный район п. Ключи: ООО «Коммунаэнерго УК МР» ООО «Термо» ООО «Тепловодхоз» ООО «Ключиэнерго»	котельные	14	21,91
10	Усть-Камчатский муниципальный район, п. Козыревск: ООО «ТЭК» (до 01.07.2016 г.) МУП «Тепловодхоз» (с 01.07.2016 г.)	котельные	6	6,69
11	МУП «Горсети»	котельные	2	34,82
12	ООО «КорякТеплоСнаб»	котельные	3	8,52
13	АО «Оссора»	котельные	5	31,58
14	Другие организации и предприятия (ведомственные котельные, частные, муниципальные)	котельные	12	16,54
15	Прочие: АО «Тепло Земли»	скважины термальной воды	60	н/д
	муниципальные		3	н/д
	ВСЕГО по Камчатскому краю (без скважин)		237	1520

Структура отпуска теплоэнергии (по параметрам пара) от электростанций и котельных генерирующих компаний в Камчатском крае за 2017 год представлена в таблице 7.

Таблица 7

Структура производства теплоэнергии от электростанций и котельных генерирующих компаний в Камчатском крае за 2017 год

№ п/п	Наименование энергоисточника	произведено тепло-энергии,	Параметры пара,
		тыс. Гкал	вид топлива

№ п/п	Наименование энергоисточника	произведено тепло-энергии,	Параметры пара,
		тыс. Гкал	вид топлива
<b>ПАО «Камчатскэнерго», ТЭС</b>			
	от ТЭС - всего, в т. ч.:	<b>1089,488</b>	
	Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2	1089,488	Отборный пар Р=1,2;
			9,0 и 13,0 кгс/см <sup>2</sup>
			Газ, мазут
<b>Котельные (энергокомпаний, муниципальных)</b>			
	от котельных и бойлерных, 310 ед. – всего, в т. ч.:	<b>1514,2</b>	
1	Котельные и электробойлерные ПАО «Камчатскэнерго»	776,449	уголь, мазут, газ, электрическая энергия
2	АО «Камчатэнерго сервис» (Вилочинск+Мильковский МР+Усть-Большерецк)	335,41	Уголь, мазут, дрова
3	Котельные и бойлерные АО «Южные электрические сети Камчатки»	84,465	уголь, дизельное топливо, дрова
4	Котельные АО «Корякэнерго»	78,86	уголь, газ
5	Котельные ООО «Стимул»	13,39	газ
6	Котельные с. Усть-Камчатск, п. Ключи, п. Козыревск	98,18	жидкое топливо
7	Котельные ООО «Морошка», с. Ивашка	13,37	уголь, жидкое топливо
8	Котельные ООО «Колхоз «Ударник»	3,83	уголь, жидкое топливо
9	МУП "УМиТ" (Камтеплосбыт)	1,09	жидкое топливо
10	Коряктеплоснаб	17,81	жидкое топливо
11	ООО «Силуэт»	0,76	жидкое топливо
12	Котельные МУП «Горсети», п. Палана	56,98	уголь
13	Котельные других организаций и предприятий (ведомственные котельные) в Алеутском, Мильковском, Елизовском, Карагинском, Олоторском, Тигильском районах, г. Петропавловске-Камчатском	3,23	уголь, мазут, дизельное топливо
14	Прочие теплоисточники	37,28	уголь, мазут, дизельное топливо, дрова
<b>ИТОГО:</b>		<b>2603,65</b>	
<b>Скважины</b>			

№ п/п	Наименование энергоисточника	произведено тепло-энергии,	Параметры пара,
		тыс. Гкал	вид топлива
	От геотермальных скважин – всего, в т. ч.:	106,289	
	Скважины АО "Тепло Земли	106,289	термальная вода, термальный пар
	<b>ИТОГО (с учетом геотермальных скважин):</b>	<b>2709,9</b>	

В структуре отпуска тепла потребителям Камчатского края доля отпуска от ТЭЦ в 2017 году составила 40,2 %, от котельных и электробойлерных – 55,87 %, от геотермальных скважин – 3,9 %.

Информация по динамике потребления тепловой энергии по крупным муниципальным образованиям за 2011-2015 гг. приведена в таблице 8.

Таблица 8

Динамика потребления тепловой энергии по крупным муниципальным образованиям Камчатского края за 2013-2017 годы, тыс. Гкал

Показатель	Годы				
	2013	2014	2015	2016	2017
Петропавловск-Камчатский	1366,08	1304,71	1266,09	1309,07	1238,86
Потребление теплоэнергии	1366,08	1304,71	1266,09	1309,07	1238,86
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	1366,08	1304,71	1266,09	1309,07	1238,86
ТЭЦ - всего, в т. ч.:	951,36	898,81	877,16	906,20	857,08
энергокомпаний	951,36	898,81	877,16	906,20	857,08
блок-станции					
Котельные - всего, в т. ч.:	414,72	405,90	388,93	402,87	381,78
энергокомпаний	413,41	402,53	381,77	397,21	371,76
муниципальные	0,72	1,50	4,13	4,82	9,25
ведомственные	0,59	1,87	3,03	0,00	0,00
Прочие источники				0,84	0,76
Елизово					
Потребление теплоэнергии	241,19	243,46	207,28	272,21	303,49
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	241,19	243,46	207,28	272,21	303,49
Котельные - всего, в т. ч.:	241,19	243,46	207,28	272,21	303,49
энергокомпаний	238,95	241,02	205,14	272,21	303,49
муниципальные	2,24	2,44	2,14		
ведомственные					
Прочие источники					
Вилочинск					

Показатель	Годы				
	2013	2014	2015	2016	2017
Потребление теплотенергии	170,76	160,48	52,39	172,77	152,62
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	170,76	160,48	52,39	172,77	152,62
Котельные - всего, в т. ч.:	170,76	160,48	52,39	172,77	152,62
энергокомпаний			52,39	172,77	152,62
муниципальные	170,76	160,48			
Прочие источники					
с. Мильково					
Потребление теплотенергии	70,81	68,15	71,93	37,98	72,21
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	70,81	68,15	71,93	37,98	72,21
Котельные - всего, в т. ч.:	70,81	68,15	71,93	37,98	72,21
энергокомпаний	70,43	67,77	70,12	36,40	70,62
ведомственные	0,38	0,38	1,80	1,58	1,58
с. Усть-Камчатск					
Потребление теплотенергии	44,22	41,09	42,77	42,15	46,36
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	44,22	41,09	42,77	42,15	46,36
Котельные - всего, в т. ч.:	44,22	41,09	42,77	42,15	46,36
энергокомпаний			4,44	42,15	46,36
муниципальные	44,22	41,09	38,33		
с. Тигиль					
Потребление теплотенергии	37,15	36,68	35,21	35,38	34,86
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	37,15	36,68	35,21	35,38	34,86
Котельные - всего, в т. ч.:	37,15	36,68	35,21	35,38	34,86
энергокомпаний	36,77	36,30	34,86	34,97	34,45
муниципальные					
ведомственные	0,38	0,38	0,35	0,40	0,40
Городской округ «поселок Палана»					
Потребление теплотенергии	43,74	42,93	40,98	41,50	41,52
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	43,74	42,93	40,98	41,50	41,52
Котельные - всего, в т. ч.:	43,74	42,93	40,98	41,50	41,52
энергокомпаний					
муниципальные	43,74	42,93	40,98	41,50	41,52
с. Тилички					
Потребление теплотенергии		17,69	19,06	10,94	18,74
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:		17,69	19,06	10,94	18,74
Котельные - всего, в т. ч.:		17,69	19,06	10,94	18,74

Показатель	Годы				
	2013	2014	2015	2016	2017
энергокомпаний		17,69	19,06	10,94	18,74
муниципальные					
с. Тымлат					
Потребление теплоэнергии		6,82	6,07	5,97	6,39
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:		6,82	6,07	5,97	6,39
Котельные - всего, в т. ч.:		6,82	6,07	5,97	6,39
энергокомпаний		6,82	6,07	5,97	6,39
муниципальные					
с. Усть Хайрюзово					
Потребление теплоэнергии	12,12	14,36	13,32	13,65	13,66
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	12,12	14,36	13,32	13,65	13,66
Котельные - всего, в т. ч.:	12,12	14,36	13,32	13,65	13,66
энергокомпаний	12,12	14,36	13,32	13,65	13,66
муниципальные					
с. Устьевое					
Потребление теплоэнергии		5,76	5,48	3,17	3,93
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:		5,76	5,48	3,17	3,93
Котельные - всего, в т. ч.:		5,76	5,48	3,17	3,93
энергокомпаний		5,76	5,48	3,17	3,93
муниципальные					
п. Крутогоровский					
Потребление теплоэнергии		5,44	5,92	3,53	4,80
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:		5,44	5,92	3,53	4,80
Котельные - всего, в т. ч.:		5,44	5,92	3,53	4,80
энергокомпаний		5,44	5,92	3,53	4,80
муниципальные					

Потребление тепла в других изолированных энергорайонах составляет не более 2,5 % от общего теплопотребления по краю.

Основным потребителем тепловой энергии в Камчатском крае является население.

Анализ отпуска тепловой энергии потребителям в территориальном разрезе показывает, что основное потребление тепловой энергии приходится на Петропавловск-Камчатский городской округ, доля которого в 2017 году составила 45,72 % от общего потребления тепла в Камчатском крае.

## 2.7. Перечень основных крупных потребителей тепловой энергии в Камчатском крае

Основными потребителями тепловой энергии в Камчатском крае являются управления жилищно-коммунального хозяйства крупных населенных пунктов и объекты социального назначения, объекты рыболовства и пищевой промышленности.

Информация по основным потребителям тепловой энергии за 2017 год приведена в таблице 9

Таблица 9

### Перечень основных потребителей тепловой энергии

№ п/п	Наименование потребителя, место расположения	Вид деятельности	Годовой объем теплопотребления, тыс. Гкал	Источник покрытия тепловой нагрузки	Присоединенная нагрузка Гкал/ч
1.	Акционерное общество «Камчатское пиво», г. Петропавловск-Камчатский ул. Лукашевского, 13	15.96	3,9	ТЭЦ-2	1,9211
2.	Рыболовецкий колхоз имени В.И. Ленина, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Космонавтов, 40	03.11	3,5	Котельные ПКГО	1,9233
3.	Федеральное казенное учреждение «Центр хозяйственного и сервисного обеспечения Управления Министерства внутренних дел Российской Федерации по Камчатскому краю, г. Петропавловск-Камчатский, пр. Рыбаков, 49	75.14	9,9	ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, котельные Елизовского района, котельные ПКГО	3,1157

4.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Камчатский государственный технический университет», г. Петропавловск-Камчатский, Ключевская 35	80.30.1	3,5	ТЭЦ-2	1,7264
5.	Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Камчатская краевая больница им. А.С. Лукашевского», г. Петропавловск-Камчатский, Ленинградская 112	85.11.1	3,1	ТЭЦ-2	1,3955
6.	государственное бюджетное учреждение здравоохранения Камчатского края «Елизовская районная больница», Елизовский р-н, с Сокоч, Юбилейная 3	85.11.1	4,1	котельные Елизовского района	4,3953
7.	Обособленное подразделение «Камчатское» Акционерного общества «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства», г. Петропавловск-Камчатский, Пограничная 77/1	75.22	30,4	ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, котельные Елизовского района, котельные ПКГО	8,7253



8.	Государственное унитарное предприятие Камчатского края «Камчатстройэнергосерв ис», г. Петропавловск- Камчатский, Лукашевского 5	70.32.2	4,1	ТЭЦ-2	2,9589
9.	Муниципальное унитарное предприятие Петропавловск- Камчатского городского округа «Управление механизации и автомобильного транспорта» г. Петропавловск- Камчатский, Автомобилистов 1	45.1	3,6	Котельные ПКГО	0,7775
10	Акционерное общество «Международный аэропорт Петропавловск- Камчатский (Елизово)», г. Елизово, Звёздная 10	62.10.1	4,3	котельные Елизовского района	4,0399

## 2.8 Основные характеристики теплосетевого хозяйства Камчатского края

Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исполнении в 2017 году составила 663,4 км. Крупными предприятиями Камчатского края, эксплуатирующими тепловые сети, являются: ПАО «Камчатскэнерго» - 249,6 км тепловых сетей в двухтрубном исполнении, АО «Корякэнерго» - 31,98 км, АО «Тепло Земли» – 65,78 км, АО «ЮЭСК» - 30,25 км, АО «Камчатскэнергосервис» - 83,05 км, АО «Оссора» - 15,05 км, МУП «Горсети» - 15,8 км.

Кроме основных теплоснабжающих предприятий (организаций) в Камчатском крае деятельность по передаче и обеспечению потребителей тепловой энергией ведут множество средних и малых предприятий, на долю которых приходятся сети от 0,1 до 8 км.

Основной проблемой эксплуатации тепловых сетей населенных пунктов Камчатского края является их физический износ. В 2017 году в замене нуждались 54,4 % тепловых сетей от всей протяженности. Эксплуатирующие компании в 2017 году провели работы по ремонту и замене тепловых сетей, было заменено 22 км ветхих тепловых и паровых сетей.

## Состояние теплосетевого хозяйства Петропавловск-Камчатского городского округа

Существующая система водяных тепловых сетей двухтрубная и четырехтрубная (с отдельной подачей тепла на отопление и горячее водоснабжение).

В связи с преобладанием нагрузки жилищно-коммунального сектора, регулирование отпуска тепла потребителям на отопление осуществляется графику 95-70 °С.

Присоединение местных систем отопления, в основном, независимое, через ЦТП.

Нагрузки системы централизованного горячего водоснабжения покрываются по закрытой схеме.

Прокладка существующих теплопроводов надземная и подземная – в непроходных железобетонных каналах.

На тепломагистрали № 2 от Камчатской ТЭЦ-1 установлены две подкачивающие насосные станции (далее – ПНС), которые в настоящее время законсервированы:

– ПНС – 1 (установлено 5 насосов типа СЭ 800-55-11) – на подающем трубопроводе,

– ПНС - 2 (установлено 2 насоса 200Д-60 и 2 насоса НКУ-250-75) – на обратном трубопроводе.

На тепломагистрали № 3 от Камчатской ТЭЦ-2 установлены ПНС-3 с тремя насосами СЭ 1250-70-11 на подающем трубопроводе и ПНС-4 с четырьмя насосами СЭ 800-55-11.

Насосное оборудование указанных ПНС ПАО «Камчатскэнерго» находится в удовлетворительном состоянии.

Текущее состояние инженерных сетей является причиной повышения затрат на водо- и теплоснабжение, что в свою очередь обуславливает высокий уровень затратности жилищно-коммунального хозяйства.

## Состояние теплосетевого хозяйства г. Елизово

Существующая система водяных тепловых сетей по г. Елизово – двухтрубная, закрытая. Присоединение местных систем отопления, в основном, независимое, через водо-водяные подогреватели.

Прокладка существующих теплопроводов преимущественно надземная, на низких опорах, а также подземная – в непроходных железобетонных каналах.

Основная часть тепловых сетей находится в неудовлетворительном состоянии.

## 2.9. Структура установленной электрической мощности на территории Камчатского края

Суммарная установленная мощность электростанций Камчатского края на 31 декабря 2017 года составила 648,8 МВт, из них электростанций Центрального энергоузла – 483,15 МВт.

Основными источниками электроснабжения в Центральном энергоузле являются две ТЭЦ, две блок – станции (Мутновская и Верхне-Мутновская ГеоЭС), каскад Толмачёвских ГЭС, установленной мощностью:

- Камчатская ТЭЦ-1 – 204 МВт (в 2017 году выведен из эксплуатации турбоагрегат на ТЭЦ-1);
- Камчатская ТЭЦ-2 – 160 МВт;
- Мутновские ГеоЭС – 62 МВт;
- Толмачёвские ГЭС 1, 2, 3 – 45,4 МВт;
- ДЭС (резервные) – 16,4 МВт;
- ВЭС (п. Октябрьский) – 3,3 МВт.

В связи с избытком мощности в Центральном энергоузле Камчатского края (ЦЭУ), на Камчатской ТЭЦ-1 выведены в консервацию часть котлоагрегатов (ст. № 1-5,9) и турбогенератор (ст. № 7). На ТЭЦ-1 турбоагрегат ст. № 3 мощностью 25 МВт, согласно приказу Минэистерства энергетики Российской Федерации от 17.08.2017 года № 765, выведен из эксплуатации с 01.12.2017 года.

В остальных энергоузлах края электроснабжение осуществляется в основном от дизельных электростанций, ГеоЭС (Паужетская – в Озерновском энергоузле), малой ГЭС (Быстринской ГЭС-4), а так же ВЭС (в п. Октябрьском, с. Никольском, с. Усть-Камчатск).

Ограничения установленной мощности на 31 декабря 2017 года составили 20,03 МВт, в том числе:

- Мутновские ГеоЭС – 11,9 МВт;
- Толмачевские ГЭС – 7,4 МВт;
- Паужетская ГеоЭС – 6,1 МВт (из-за снижения потенциала Паужетского месторождения парогидротерм мощность ограничена на уровне 5,9 МВт);
- Быстринской ГЭС-4 - 1,7 МВт (ГЭС деривационного типа на р. Быстрая не работает в период ледостава в декабре-январе, в течение 1-2 месяцев в году).

Установленная мощность электростанций Камчатского края увеличилась за последние годы в основном за счёт ввода возобновляемых источников

генерирующей мощности, а также новых более экономичных агрегатов на дизельных электростанциях.

В конце 2011 года принята в эксплуатацию третья ГЭС каскада малых Толмачевских ГЭС - ГЭС-2 мощностью 24,8 МВт, с вводом которой каскад ГЭС может покрывать пиковые нагрузки Центрального энергоузла.

С выходом каскада Толмачевских ГЭС на расчетную мощность (с полным вводом всего оборудования), режим работы ЦЭУ улучшился за счет следующих факторов:

1. В зимний период Камчатская ТЭЦ-1 работает по «тепловому» графику, практически без разгрузки (в базовой части суточного графика). Мутновские ГеоЭС работают в базовом режиме с частичной разгрузкой станции, для обеспечения теплофикационного минимума Камчатских ТЭЦ. Камчатская ТЭЦ-2 регулирует частоту. Каскад Толмачевских ГЭС покрывает пиковую часть суточного графика электрической нагрузки (как «дневной» так и «вечерний» пик нагрузки).

2. В летний период Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 несут основную нагрузку, регулируя частоту. Мутновские ГеоЭС работают в базовом режиме с частичной разгрузкой станции по технологическому минимуму Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2. Каскад Толмачевских ГЭС, как и в зимний период, покрывает пиковую часть суточного графика.

Покрытие пиковой части суточного графика нагрузки Толмачевским каскадом ГЭС как в зимний, так и в летний периоды, позволяет снизить количество сжигаемого топлива на Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, тем самым улучшаются экономические показатели ЦЭУ в целом.

3. Кроме обозначенного выше, Толмачевский каскад ГЭС позволяет сократить время ликвидации аварийных ситуаций, связанных с потерей генерирующей мощности.

Кроме положительных сторон работа каскада Толмачевских ГЭС имеет и недостатки:

- Каскад построен по деривационному принципу, на ГЭС-2 и ГЭС-3 нет бассейнов суточного регулирования. В связи с этим, каскад не может работать в режиме регулирования частоты. Большая ГЭС с большим водохранилищем позволила бы регулировать частоту в течение суток, тем самым экономические характеристики энергосистемы улучшились бы в большей степени.

- В связи с тем, что каскад построен по деривационному принципу, он не может быстро взять полную нагрузку. Вода, поступающая из водохранилища на ГЭС-1, попадает на основные генерирующие агрегаты ГЭС-2 и ГЭС-3 в течение 1-1,5 часов (в зависимости от времени года), что не позволяет использовать

каскад ГЭС в аварийной ситуации, когда нагрузку необходимо «подхватить» без выдержки по времени.

С учетом изложенного, в Центральном энергоузле проблема дефицита пиковой мощности также остаётся актуальной, в перспективе необходимо предусмотреть ввод пикового энергоисточника.

В 2013 году установлены ВЭС в с. Никольское (о. Беринга) в составе двух ветродизельных установок марки Vergnet мощностью 275 кВт каждая.

В 2014-2015 годах установлены ВЭС в п. Усть-Камчатск: одна ветроэнергетическая установка Vergnet мощностью 275 кВт и три ветроэнергетические установки Komai KWT300, общей мощностью 900 кВт. ВЭС приняты в эксплуатацию АО «ЮЭСК».

Новые мощности на электростанциях энергосистемы Камчатского края, введенные в 2016 и 2017 годах, согласно утвержденных инвестиционных программ генерирующих компаний на 2017-2019 годы приведены в таблице 10.

Таблица 10

Перечень вводов мощности на электростанциях за 2016-2017 годы

Наименование электростанции	Тип оборудования	Вид топлива	Установленная мощность блока	
			МВт	Гкал/ч
<b>2016 год</b>				
ВЭС				
1. ВЭС п. Усть-Камчатск (ДЭС-23) (дополнительно к существующей ВЭУ мощностью 0,275 МВт)	ВЭУ 3x0,3		0,9	
ДЭС				
1. на ДЭС-16 (полная реконструкция в связи с пожаром) п. Средние Пахачи	1x0,4 DA-DO500	дизельное	0,4	
2. на ДЭС-6 (установка доп. мощности) п. Таежный	1x0,008 DA-C100	дизельное	0.008	
3. на ДЭС-5 с. Усть-Хайрюзово (установка доп. мощности)	2x1,2 DA-C1500	дизельное	2.4	

Наименование электростанции	Тип оборудования	Вид топлива	Установленная мощность блока	
4. на ДЭС-22 (замена) п. Ключи	1x1,0	дизельное	1,0	
<b>2017 год</b>				
1. на ДЭС-16 (увеличение мощности) п. Средние Пахачи	2x0,22 1x0,4	дизельное	0,84	
2. Модульная ДЭС-8 п. Верхние Тилички			5,0	
2.1. Модульная ДЭС-8 с. Верхние Тилички (полная замена)	3x1,0 DA-C1250	дизельное	3,0	
2.2. Модульная ДЭС-8 с. Верхние Тилички (модернизация, ввод доп. мощности)	2x1,0 DA-C1250	дизельное	2,0	
3. ДЭС-8, пс Тилички	1x1,0	дизельное	1,0	
4. на ДЭС-22 (замена) п. Ключи	1x1,0	дизельное	1,0	

В с. Усть-Хайрюзово вводятся мощности в размере 2,4 МВт, взамен мощности 2,0 МВт, тем самым увеличивая установленную мощность на 0,4 МВт.

В 2017 году АО «Корякэнерго» осуществило реконструкцию модульной ДЭС-8 путем замены 3-х основных ДГУ мощностью 1,0 МВт каждая, а также установило дополнительный блок с двумя ДГУ мощностью 1,0 МВт каждая, тем самым увеличив установленную мощность модульной ДЭС-8 с 3,0 МВт до 5,0 МВт.

АО «ЮЭСК» в 2017 году при реконструкции ДЭС-23 в п. Усть-Камчатск заменено ДГУ мощностью 0,8 МВт на ДГУ мощностью 1,0 МВт и установило дополнительный ДГ на ДЭС-8 мощностью 1,0 МВт.

Таблица 11

Перечень выводимых из эксплуатации агрегатов на электростанциях  
за 2017 год

Наименование электростанции	Марка оборудования	Вид топлива	Установленная мощность	
			МВт	Гкал/ч
Камчатская ТЭЦ-1	ПТ-25-90/10М	Природный газ/мазут	25	72

Структура установленной мощности по типам генерирующих мощностей по состоянию на 31 декабря 2017 года дана в таблице 12 и на рисунке 3.

Таблица 12

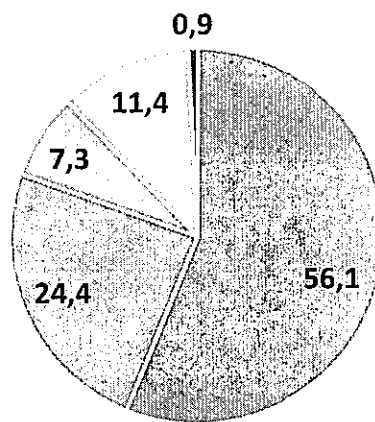
Структура установленной мощности на территории Камчатского края в 2017 году

Наименование объекта	Установленная мощность, МВт	Структура, %
Всего, в т. ч.:	648,8	100,0
ТЭС – всего, в том числе.:	364	56,1
КЭС	0	0,0
из них ПГУ	0	0,0
ТЭЦ	364	56,1
из них ПГУ и ГТ-ТЭЦ	0	0,0
ДЭС	158,16	24,4
из них ГДЭС	8,95	1,4
ГЭС	47,11	7,3
из них МиниГЭС	1,71	0,3
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ) - всего, в том числе:	126,64	19,5
ГеоЭС	74	11,4
ВЭС	5,53	0,9
Солнечные ЭС	0	0,0
ГЭС	47,11	7,3

\*С учетом ввода мощностей, указанных в таблице 10.

Рисунок 3

Структура установленной мощности по типам электростанций



■ ТЭЦ ■ ДЭС ■ ГЭС ■ ГеоЭС ■ ВЭС

В структуре установленной электрической мощности на территории Камчатского края преобладают ТЭЦ Центрального энергорайона – 56,1 % от суммарной мощности электростанций, а также ГеоЭС – 11,4 %, доля ДЭС и ГЭС составила 24,4 % и 7,3 % соответственно. Доля ВЭС составила 0,9 %.

Большое количество дизельных электростанций малой мощности, эксплуатируемых небольшими компаниями различных форм собственности в изолированных энергоузлах, приводит к наличию статистической погрешности в определении суммарного электропотребления изолированных энергоузлов Камчатского края.

## 2.10. Состав существующих электростанций Камчатского края

В разделе приведён состав (перечень) электростанций (включая блок-станции и прочие электростанции) Камчатского края мощностью более 5 МВт с группировкой по принадлежности к энергокомпаниям (таблица 13).

На территории Камчатского края по состоянию на 31 декабря 2017 года функционировало 11 электростанций и блок-станций, установленная мощность которых составляет 5 МВт и более:

1. Центральный энергоузел:
  - 1) Камчатская ТЭЦ-1 – 204 МВт;
  - 2) Камчатская ТЭЦ-2 – 160 МВт;
  - 3) Каскад Толмачевских ГЭС – 45,4 МВт;
  - 4) Мутновская ГеоЭС-1 – 50,0 МВт;
  - 5) Верхне-Мутновская ГеоЭС – 12,0 МВт.
2. Изолированные энергоузлы:
  - 1) Паужетская ГеоЭС – 12,0 МВт;
  - 2) ГДЭС-7 в с. Соболево – 4,67 МВт;



- 3) ДЭС-10 в го «п. Палана» – 6,0 МВт;
- 4) ДЭС-22 в п. Ключи – 6,2 МВт;
- 5) ДЭС-23 в с. Усть-Камчатск – 8,2 МВт;
- 6) ДЭС-8 в с. Тиличики – 6,0 МВт.

Таблица 13

## Состав (перечень) электростанций мощностью 5 МВт и выше в Камчатском крае в 2017 году

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
ПАО «Камчатскэнерго»						375,8	505,0
Камчатская ТЭЦ-1				Газ, мазут	г. Петропавловск-Камчатский	204	145
		турбины					
	4	Р-44-9,0/1,2	1970			44	90
	5	К-50-90-4	1975			55	0
	6	Т-50-90	1977			50	55
	7	К-50-90-4	1980			Консервация	
		котлы					
	1	1хБКЗ-135-100ГМ	1966	мазут		Консервация	
	2	1хБКЗ-120-100ГМ	1965	мазут		Консервация	
	3-5	3хБКЗ-135-100ГМ	1969-1971	мазут		Консервация	
	6-8	3хБКЗ-135-100ГМ	1975-1977	газ, резервное топливо-мазут		3х135 т/ч	
	9	1хБКЗ-135-100ГМ	1978	Мазут		Консервация	
	10, 11	2хБКЗ-120-100ГМ.	1981,1983	Мазут		2х120 т/ч	
Камчатская ТЭЦ-2				Газ, резервное топливо - мазут	г. Петропавловск-Камчатский	160	360
		турбины					

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
	1	ПТ-80/100-130/13	1985			80	180
	2	ПТ-80/100-130/13	1987			80	180
		котлы					
	1-3	3хБКЗ-320-140 ГМ	1985,1986 1988			3х320 т/ч	
ДЭС (резервные)						11,8	
	1-5	14-26ДГ				5,4	
	1-8	Г-72				6,4	
АО «Камчатские электрические сети им. И.А. Пискунова»	ДГ1-5	Всего, в т.ч. 5хДГ-72	1982, 1983, 1985, 2*1986.	Дизельное	п. Октябрьский, Усть- Большерецкий муниципальный район	7,3	
	ВЭС1-3 ВЭС4-7	ВЭУ	2008 2014	----		4	
						0,9 2,4	
АО «Геотерм»						62,0	
Верхне-Мутновская ГеоЭС		Конденсац. агр.		Пароводяная смесь из геотермальных скважин	п. Дачный, Елизовский муниципальный район	12,0	
	1	Туман 4К	1999			4,0	
	2	Туман 4К	1999			4,0	
	3	Туман 4К	2000			4,0	
Мутновская ГеоЭС-1		Конденсац. агр.		Пароводяная смесь из геотермальных скважин	п. Дачный, Елизовский муниципальный район	50,0	
	1	К-25-0,6 Гео	2002			25,0	
	2	К-25-0,6 Гео	2002			25,0	
АО «Паужетская ГеоЭС»						12,0	
Паужетская ГеоЭС		Конденсац. агр.		Геотер-	п. Паужетка, Усть-	12,0	

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
				мальный пар	Большерецкий муниципальный район		
	1	ГТЗА-6-01	2006			6,0	
	3	МК-6-01	1980			6,0	
ПАО «КамГЭК»						45,4	
ГЭС-1		Станция-регулятор приплотинного типа с глубинным регулирующим водосбросом, с напором 17 м: гидрогенераторы – 2 ед.:		Гидроресурсы	Усть-Большерецкий муниципальный район, р. Толмачева	2,2	
	1	СВ 215/26-14УХЛ4	1999			1,1	
	2	СВ 215/26-14УХЛ4	1999			1,1	
ГЭС-2		Станция деривационного типа с металлическим напорным водоводом с напором 163 м: гидрогенераторы – 2 ед.:		Гидроресурсы	Усть-Большерецкий муниципальный район, р. Толмачева	24,8	
	1	СВ 2-215/119УХЛ4	2011			12,4	

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
	2	СВ 2-215/119УХЛ4	2011			12,4	
ГЭС-3		Станция деривационного типа с открытым каналом и металлическим напорным водоводам на концевых участках, с напором 122 м: гидрогенераторы – 2 ед.:		Гидроресурсы	Усть-Большерецкий муниципальный район, р. Толмачева	18,4	
	1	СВ 215/106-8УХЛ4	2001			9,2	
	2	СВ 215/106-8УХЛ4	2001			9,2	
ГДЭС-7 (АО «ЮЭСК»)				Газ, дизельное топливо	с. Соболево, Соболевский муниципальный район	4,67	-
		Модульные газопоршневые агр.		Газ		2,29	
	M1, M2	2xГГУ-Cat G3516B	2009			2x1,145	
		Газодизельные агр		Смешанное топливо: газ + дизельное		2,38	

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
				топливо			
	3	1xCat G3516BHD	2013			1,28	
	6	4-26ДГ	1988			1,1	
ДЭС-8 + мДЭС-8					с. Тилички, Олоторский муниципальный район	11	
ДЭС-8 (АО «ЮЭСК»)		Дизельные генераторы		Дизельное топливо		6,0	
	1, 4	5хДГ-72	1978			5 x 0,8 = 4,0	
	5,6		1979				
	2		1991				
	3	ДГ-99	2003			1,0	
	7	Perkins 4012	2017			1,0	
мДЭС-8 (АО «Корякэнерго»)		Модульная ДЭС		Дизельное топливо		5,0	
	1-5	3x1,0 DA-C1250	2017			5 x 1,0 =5,0	
ДЭС-10 (АО «ЮЭСК»)		дизельные двигатели		Дизельное топливо	го п. Палана, Тигильский муниципальный район	6,0	
	2	ДГ-72	1992			0,8	
	3	ДГ-72	2011			0,8	-

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
	4	ДГ-99	2001			1,0	
	5	ДГ-72	1978			0,8	
	6	LB8250ZLD	2014			1,0	
	7	ДГ-72	1978			0,8	
	8	ДГ-72	1980			0,8	
ДЭС-22 (АО «ЮЭСК»)		дизельные двигатели		Дизельное топливо	п. Ключи, Усть-Камчатский муниципальный район	6,2	
	1	LB8250ZLD	2016			1,0	
	2	LB8250ZLD	2015			1,0	
	3	LB8250ZLD	2014			1,0	
	4	ДГ-72	2001			0,8	
	5	ДГ-72	1977			0,8	
	6	Г-72М	2012			0,8	
	7	Г-72М	2010			0,8	
ДЭС-23 (АО «ЮЭСК»)		дизельные двигатели		Дизельное топливо	п. Усть-Камчатск,	8,20	
	4	ДГ-72М.	1991			0,8	
	5	LB8250ZLD	2014			1,0	
	7, 8, 11	3хДГ-72М.	1992			3х 0,8	
	9 и 13	2хДГ-72	1975			2 х 0,8	
	12	ДГ-72М	1987			0,8	
	14	ДГ-72М	1988			0,8	
ДЭС (АО «Корякэнерго» + АО «ЮЭСК»)		ДЭС		Дизельное топливо		59,47	

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
установленной мощностью до 5 МВт)							
Прочие ДЭС		ДЭС		Прочие ДЭС		41,126	
Всего по Камчатскому краю						648,8*	

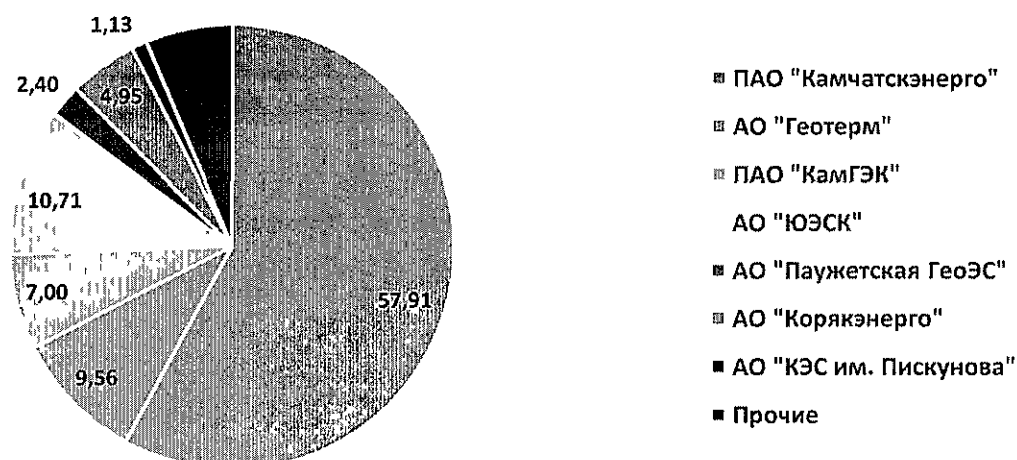
\* Итоговая установленная мощность по краю приведена в соответствии с Таблицей 12.



На рисунке 4 приведена структура установленной мощности электрогенерирующего оборудования Камчатского края по наименованию эксплуатирующих организаций.

Рисунок 4

Структура установленной мощности электрогенерирующего оборудования Камчатского края по наименованию эксплуатирующих организаций



Одной из основных проблем энергетики Камчатки на современном этапе становится износ оборудования ДЭС и тепловых электростанций, работающих на основе традиционных технологий и использующих углеводородное топливо.

Часть основного энергетического оборудования Паужетской ГеоЭС и части ДЭС выработало свой технический ресурс и продлена актами обследования на второй срок. Энергетическое оборудование Камчатской ТЭЦ-1 введено в эксплуатацию более 40 лет назад и уже устарело, что влияет на надежность его эксплуатации.

Генерирующее оборудование Камчатской ТЭЦ-1 и часть ДЭС имеют более низкие технико-экономические показатели электростанций (удельные расходы топлива на отпущенную электроэнергию) по сравнению с современным оборудованием.

Парковый ресурс оборудования со сроком эксплуатации более 40 лет, как правило, относится к категории продленного, что значительно снижает системную надёжность и является фактором роста экономически обоснованных тарифов на электрическую энергию.

Высокозатратное поддержание в удовлетворительном техническом состоянии при существующем износе генерирующего оборудования Камчатской ТЭЦ-1 и ДЭС не обеспечивает уровня безопасности,

установленного действующей нормативной документацией, и не решает задачу снижения себестоимости электроэнергии до уровня среднероссийского.

Состав и состояние парка турбинного оборудования Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 по состоянию на 31 декабря 2017 года приведены ниже.

Показатели	Камчатская ТЭЦ-1					Камчатская ТЭЦ-2	
	3	4	5	6	7	1	2
Станционный номер агрегата							
Тип (марка) турбины	ПТ-25-90/10М	Р-44-9,0/1,2	К-50-90-4	Т-50-90	К-50-90-4	ПТ-80/100-130-13	ПТ-80/100-130-13
Год ввода	1969	1970	1975	1977	1980	1985	1987
Завод изготовитель (сокращенно)	КТЗ	Ленинградский МЗ			Ленинградский МЗ		
Установленная электрическая мощность, МВт	25	44	55	50	55	80	80
Тепловая мощность, Гкал·час	72	90	0	55	0	180	180
Выработка электроэнергии в 2017 году – всего млн. кВт·ч	1,464	65,004	15,888	149,808	0	464,304	284,400
В том числе по теплофикационному циклу, млн. кВт·ч	0,591	65,004	0	54,099	0	228,787	175,100
Отпуск тепла из отборов турбин, тыс. Гкал	2,067	201,165	0	128,781	0	474,152	329,818
Парковый ресурс норма, тыс. ч	270	270	270	270	270	220	220
Наработка с начала эксплуатации на конец 2017 года, тыс. ч	183,927	195,712	147,320	222,209	139,01	201,672	185,846
Год достижения паркового ресурса	2017	2050	2050	2025	2050	2020	2022
Количество пусков с начала эксплуатации	250	264	243	215	194	183	175

Примечание: турбоагрегат ст. № 3, согласно приказу Министерства энергетики Российской Федерации от 17.08.2017 года № 765, выведен из эксплуатации с 01.12.2017 года.

Располагаемая мощность электростанций в Центральном энергоузле превышает максимальную нагрузку почти в 2 раза, вследствие чего Камчатская ТЭЦ-1 эксплуатируется с низким коэффициентом использования установленной мощности (турбоагрегат ст. № 7 (К-50-90-4) выведен в консервацию).

Основное турбинное оборудование Камчатских ТЭЦ достигнет паркового ресурса (по данным ПАО «Камчатскэнерго»):

- на ТЭЦ-1 – в 2050 году, учитывая существующую малую загрузку оборудования (кроме турбоагрегата ст. № 6 Т-50-90, парковый ресурс которого обрабатывается в 2025 году);

- на ТЭЦ-2 – турбоагрегат ст. № 1 и ст. № 2 (ПТ-80/100-130-13) – в 2020 и 2022 годах.

По достижению паркового ресурса турбинного оборудования потребуются его обследование и в последствие – продление его индивидуального ресурса (ИД) до 50-100 тыс. ч, либо замена.

Состав и состояние парка турбинного оборудования Паужетской и Мутновских ГеоЭС приведены ниже.

Наименование	Тип (марка) турбины	Год изготовления/ ввода	Установленная мощность на конец года	Год достижения паркового ресурса
Верхне-Мутновская ГеоЭС	Туман 4К	1999	4,0	2029
	Туман 4К	1999	4,0	2029
	Туман 4К	2000	4,0	2029
Мутновская ГеоЭС-1	К-25-0,6 Гео	2002	25,0	2032
	К-25-0,6 Гео	2002	25,0	2032
Паужетская ГеоЭС	Ст. № 1 ГТЗА-6-01	2005/2006	6,0	2046
	Ст. № 3 МК-6-0.2	1940/1980	6,0	2020

Состояние парка турбинного оборудования Мутновских ГеоЭС удовлетворительное.

Оборудование Верхне-Мутновской ГеоЭС достигнет паркового ресурса в 2029 году, Мутновской ГеоЭС-1 – в 2032 году.

Нормативный срок службы оборудования Паужетской ГеоЭС регламентирован техническими условиями на поставку оборудования и составляет 40 лет.

На сегодняшний день оборудование станции отработало более 40 лет.

Техническое состояние части турбинного парка оборудования Паужетской ГеоЭС приближается к состоянию невосстанавливаемого износа (это оборудование системы регулирования и проточная часть турбины МК-6-1, арматура пристанционного парового коллектора и другое).

В 2016 году экспертными мероприятиями продлён парковый ресурс основных частей турбоагрегата МК-6-0,2 (корпус и проточная часть) на 35 тыс. ч. Вопрос замены турбоагрегата или реконструкции с заменой

проточной части и системы регулирования будет решаться экспертизой в 2020 году.

На Паужетской ГеоЭС за пятидесятилетний период эксплуатации были произведены две реконструкции генерирующего оборудования путём его замены. В обоих случаях были введены адаптированные для работы в условиях сниженных параметров пара бывшие в употреблении турбоагрегаты.

Продление паркового ресурса с выполнением комплекса реставрационно-восстановительных работ на основном оборудовании, реконструкция системы подготовки, распределения и регулирования параметров пара, а также автоматики технологического регулирования и реконструкция коммутационного и сетевого оборудования составляют значительную часть ремонтно-инвестиционных программ общества, что значительно «утяжеляет» тариф на электроэнергию.

Эксплуатация геотермального месторождения без развития скважинного фонда сократили реальную добычу пара на уровне 5,6 МВт, вместо возможных 8 МВт.

Немаловажной проблемой в настоящее время является неопределенность в исполнении лицензионных защищенных запасов газа для энергетики и высокая стоимость углеводородного топлива, которая в будущем будет возрастать.

Приоритетной задачей стратегии развития энергетики Камчатского края на ближайшую перспективу является поэтапное замещение на электростанциях устаревшего и выработавшего парковый ресурс генерирующего оборудования на оборудование, работающее на возобновляемых ресурсах (в первую очередь гидроэнергетика и геотермальная энергетика), с низкой себестоимостью продукции, а также работы по восстановлению энергоресурса для ГеоЭС - бурение добычных скважин ПВС.

Генерирующее оборудование 75 % ДЭС считается устаревшим, отработавшим свой срок службы более 25 лет. В связи с этим требуется масштабная модернизация данных установок, либо их замена на новое современное оборудование, в том числе строительство объектов генерации на основе возобновляемых источников энергии, с развитием сетевой инфраструктуры для подключения существующих и новых потребителей.

ДЭС-8 с. Тилички находится в аварийном состоянии. После сильного землетрясения 2006 года в Олюторском муниципальном районе ДЭС-8 сильно пострадала. Проведенные работы по укреплению здания не позволяют эксплуатировать станцию без ограничений, а также в безопасном режиме для персонала.

В 2017 году АО «Корякэнерго» провела модернизацию Модульной ДЭС в с. Верхние Тилички установив 5 новых ДГ.

В рамках реализации инвестиционного проекта по строительству МДЭС быстровозводимого типа взамен существующей аварийной ДЭС-8 в с. Тилички в 2017 году АО «ЮЭСК» установили дополнительный ДГ на ДЭС-8, в 2018 году планируется установить два ДГ модульного исполнения, мощностью 1,0 МВт каждый.

## 2.11. Структура выработки электроэнергии по типам электростанций и видам собственности

Производство электроэнергии на электростанциях Камчатского края в отчётном году, его структура и изменение по сравнению с предыдущим годом представлены в таблице 14.

Таблица 14

Структура выработки электроэнергии по типам электростанций в Камчатском крае за 2017 год

Наименование объекта	Выработка электроэнергии, млн. кВт·ч	Структура, %	Изменение выработки к предыдущему году, %
Электростанции ПАО «Камчатскэнерго», в т.ч.:	981,32	56,0	0,2
Камчатская ТЭЦ-1	216,28	12,3	-3,2
Камчатская ТЭЦ-2	764,59	43,6	1,2
ДЭС	0,45	0,03	41,2
АО «Геотерм», в т.ч.:	392,056	22,4	-2,0
Мутновская ГеоЭС	329,18	18,8	-0,2
Верхнее-Мутновская ГеоЭС	62,876	3,6	-10,4
ПАО «КамГЭК», каскад Толмачевских ГЭС	67,293	3,8	-2,6
АО «КЭС им. Пискунова», в т.ч.	7,678	0,44	-2,8
ДЭС	0,122	0,01	37,1

Наименование объекта	Выработка электроэнергии, млн. кВт·ч	Структура, %	Изменение выработки к предыдущему году, %
ВЭС	7,556	0,4	-3,3
АО «ЮЭСК» в т.ч.:	116,76	6,7	-4,3
Быстринская МГЭС-4	5,724	0,3	0,3
ВЭС	1,639	0,1	-11,9
ДЭС	109,394	6,2	-4,4
АО «Паужетская ГеоЭС»	42,896	2,4	-0,5
АО «Корякэнерго»	40,397	2,3	-1,6
Прочие ДЭС	103,97	5,9	18,6
<b>ВСЕГО, в т. ч.:</b>	<b>1752,37</b>	<b>100,00</b>	0,1
ТЭС – всего, в т. ч.:	981,32	56,0	0,2
КЭС	0	0,0	0,0
ТЭЦ	981,32	56,0	0,2
ДЭС	254,33	14,5	4,4
ГЭС	73,017	4,2	-2,4
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ) – всего, в т.ч.:	<b>517,164</b>	29,5	14,2
Ветровые ЭС	9,195	0,5	-5,0
ГЭС	73,017	4,2	-2,4
ГеоЭС	434,952	24,8	-1,9

Из приведённых данных следует, что основная доля электроэнергии вырабатывается на Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 ПАО «Камчатскэнерго» – 56,0 % и Мутновских ГеоЭС АО «Геотерм» – 22,4 %.

Структура выработки электроэнергии по типам электростанций и по видам собственности на территории Камчатского края приведена также на рисунках 5 и 6.

Рисунок 5

Структура выработки электроэнергии по типам электростанций на территории Камчатского края в 2017 году

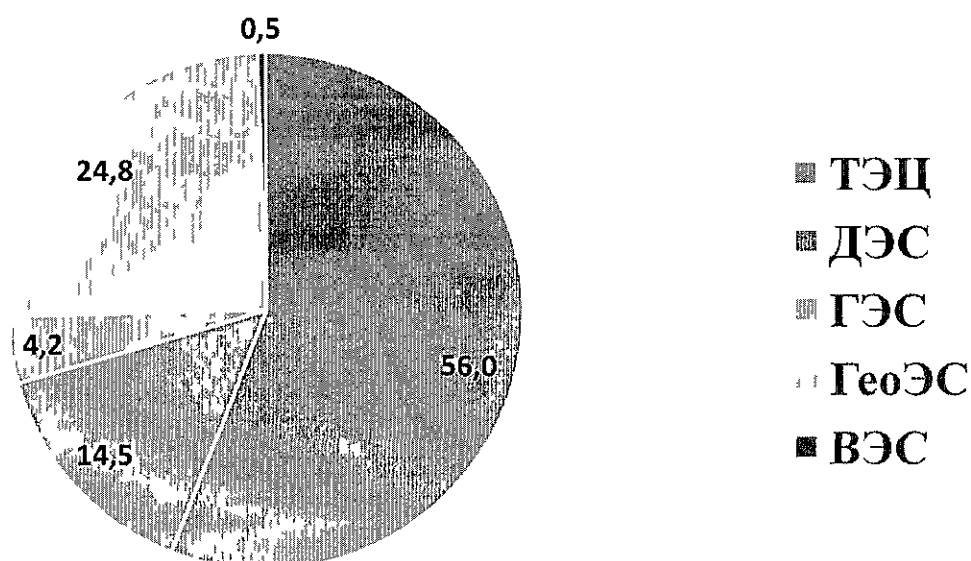
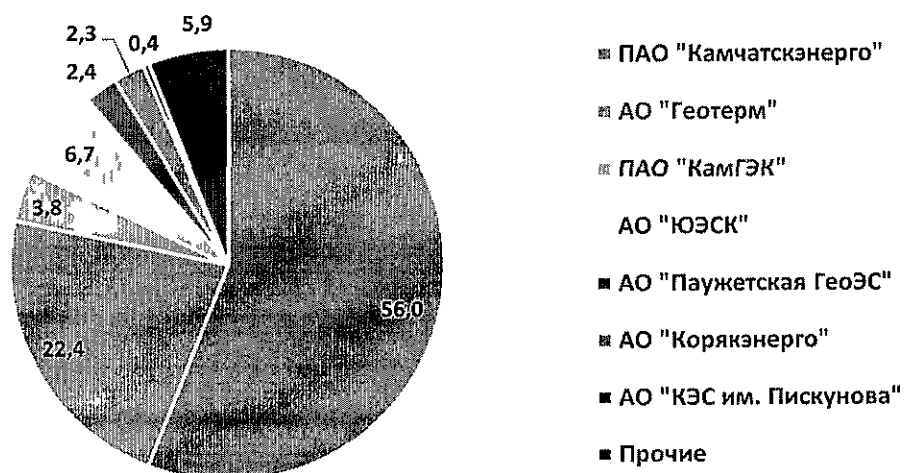


Рисунок 6

Структура выработки электроэнергии по наименованию эксплуатирующих организаций на территории Камчатского края в 2017 году



Основную нагрузку по выработке электроэнергии несут электростанции ПАО «Камчатскэнерго», из них Камчатская ТЭЦ-2, как более экономичная ТЭЦ, и бестопливные энергоисточники АО «Геотерм» - Мутновские ГеоЭС.

Структура установленной электрической мощности электростанций по энергоузлам на территории Камчатского края за 2017 году дана в Приложении 2.

## 2.12. Характеристика балансов электрической энергии и мощности энергосистемы Камчатского края

Баланс электрической мощности центрального энергоузла Камчатского края за 2017 год представлен в таблице 15.

Таблица 15

Фактический баланс мощности на час прохождения собственного максимума за 2017 г по Камчатскому центральному энергоузлу, МВт

Показатель	2017 год
Максимум потребления	245,0
1. Установленная мощность, всего	508,2
В том числе:	
ТЭС	400,8
ГЭС (ПАО «КамГЭК»)	45,4
ГеоЭС (АО «Геотерм»)	62,0
2. Ограничения, всего	22,0
В том числе:	
ТЭС	0,0
ГЭС (ПАО «КамГЭК»)	7,4
ГеоЭС (АО «Геотерм»)	11,9
3. Располагаемая мощность (фактическая), всего	501,77
В том числе:	
ТЭС	400,8
ГЭС (ПАО «КамГЭК»)	41,8
ГеоЭС (АО «Геотерм»)	50,1
4. Ремонты, всего	0,0
В том числе:	
ТЭС	0,0
ГЭС (ПАО «КамГЭК»)	0,0
ГеоЭС (АО «Геотерм»)	0,0
5. Консервация	55,0
В том числе:	
ТЭС	55,0
ГЭС (ПАО «КамГЭК»)	0,0
ГеоЭС (АО «Геотерм»)	0,0



Показатель	2017 год
6. Прохождение максимума нагрузки, всего	245,0
В том числе:	
ТЭЦ-2 (20.12.2017, 18:00)	158
ТЭЦ-1 (20.08.2017, 18:00)	74
ГЭС (ПАО «КамГЭК»)	39,9
ГеоЭС (АО «Геотерм»)	52,5
7. Резерв , всего	187,6
В том числе:	
ТЭС	168,8
ГЭС (ПАО «КамГЭК»)	18,8
ГеоЭС (АО «Геотерм»)	0,0

В Центральном энергоузле Камчатского края имеются избыточные мощности электрогенерации. Из-за больших избытков мощности менее экономичная и устаревшая Камчатская ТЭЦ-1 (строилась с 1964 по 1980 гг.) эксплуатируются с низким коэффициентом использования установленной мощности, турбоагрегат ст. № 7 выведен в консервацию.

Фактический резерв мощности в центральном энергоузле Камчатского края в 2017 году оставил 188,9 МВт (38,6 % от располагаемой мощности).

Балансы электрической мощности изолированных энергоузлов Камчатского края приведены в Приложении 3.

Баланс электрической энергии центрального энергоузла Камчатского края за 2017 год представлен в таблице 16.

Таблица 16

Баланс электрической энергии центрального энергоузла Камчатского края за 2017 год

Показатель	2017 год
Выработка электроэнергии по ЦЭУ, млн. кВт·ч, в т.ч.:	<b>1440,67</b>
АО «Геотерм»	<b>392,056</b>
ПАО «КамГЭК»	<b>67,293</b>
ПАО «Камчатскэнерго»*, в т.ч.:	<b>981,32</b>
КТЭЦ-1	216,28
КТЭЦ-2	764,59
Резервные ДЭС	0,45
Собственное потребление, млн. кВт*ч, в т.ч.	<b>159,96</b>
собственные нужды станций	113,473
хознужды станции	1,873
потери на станциях	6,028
производственные нужды	38,59

\* По данным ПАО «Камчатскэнерго» (форма 10-14 энерго. Отчет о производстве и отпуске электроэнергии)

### 2.13. Объем и структура топливного баланса электростанций и котельных (с учётом муниципальных котельных) на территории Камчатского края

Топливообеспечение электростанций Камчатского края является проблемным уже многие годы из-за высокой стоимости нефтепродуктов. В Центральном энергоузле в 2010-2012 годы Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 переведены с мазута на использование более дешёвого местного природного газа. При этом на текущий момент, в условиях ограниченной ресурсной базы (по данным ПАО «Газпром»), вопрос с привозным топливом снова остается открытым.

Структура потребляемого топлива электростанциями и котельными Камчатского края за 2017 год дана в таблице 17 и на рисунке 7.

Таблица 17

#### Потребление топлива электростанциями и котельными Камчатского края за 2017 год, тыс. т.у.т.

№ п/п	Показатель	Всего	в том числе				
			газ	уголь	мазут	дизельное топливо	прочее топливо
	Годовой расход топлива - всего:	<b>888,7</b>	463,0	206,4	138,0	71,4	9,8
	%	<b>100,0</b>	52,1	23,2	15,5	8,0	1,1
	в т.ч.:						
1	Камчатские ТЭЦ ПАО «Камчатскэнерго» - всего, в т.ч.:	<b>450,9</b>	442,9	0,0	8,0	0,0	0,0
1.1	Камчатская ТЭЦ-1	<b>130,2</b>	126,2		4,0		
1.2	Камчатская ТЭЦ-2	<b>320,7</b>	316,7		4,0		
2	ДЭС, 332 ед. - всего, в т. ч.:	<b>63,4</b>	3,9	0,0	0,0	59,5	0,0
2.1.1	ДЭС ПАО «Камчатскэнерго»	<b>0,2</b>				0,2	
2.1.2	ДЭС (в т. ч. ГДЭС) АО «ЮЭСК»	<b>40,3</b>	2,6			37,7	
2.1.3	ДЭС АО «Корякэнерго»	<b>12,5</b>	1,3			11,1	
2.2	Прочие ДЭС,	<b>10,5</b>				10,5	
3	Котельные – всего, в т.ч.:	<b>374,4</b>	16,2	206,4	130,0	11,9	9,8
3.1	Котельные ПАО «Камчатскэнерго»	<b>171,3</b>	16,2	61,4	93,0	0,7	

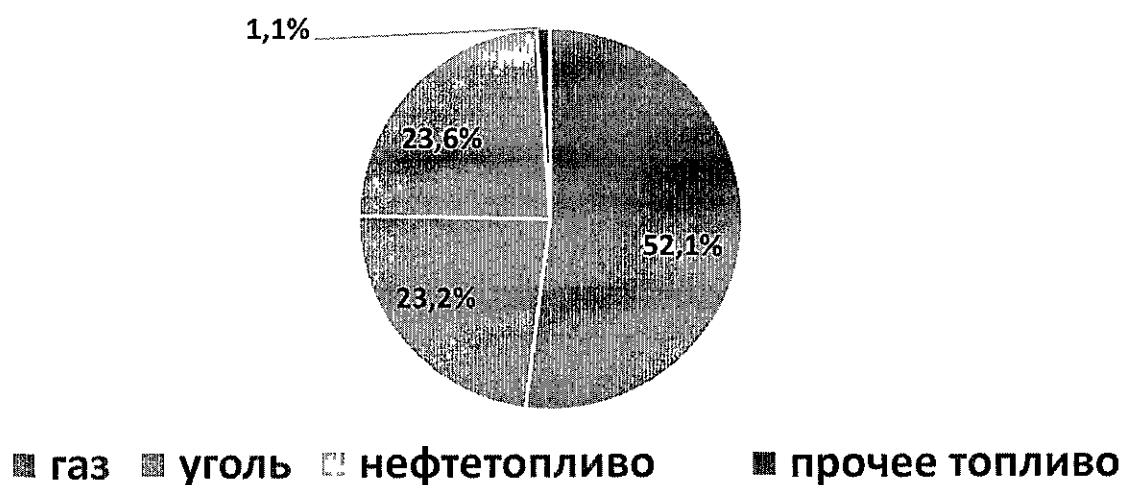
№ п/п	Показатель	Всего	в том числе				
			газ	уголь	мазут	дизельное топливо	прочее топливо
3.2	Котельные АО «ЮЭСК»	17,8		13,47		2,2	1,63
3.3	Котельные АО «Корякэнерго»	24,9		24,9			
3.4	Котельные АО «Камчатэнергосервис»	82,9		47,6	35,3		
3.5	Прочие котельные (муниципальные (районные) котельные, ведомственные и др.)	77,5		58,6	1,7	9,0	8,2

Из приведённых данных следует, что потребление топлива электростанций и котельных Камчатского края за 2017 год составила 888,665 тыс. т.у.т.

В целом по энергосистеме Камчатского края в 2017 году в структуре топлива, потребляемого электростанциями, котельными и бойлерными, преобладает газ – 52,1 %, доля нефтепродуктов – 23,56 %, угля – 23,23 %, прочего топлива – 1,11 %.

Рисунок 7

Структура топливного баланса электростанций и котельных на территории Камчатского края в 2017 году



Для производства электрической и тепловой энергии на Камчатских ТЭЦ и котельной № 1 (ПКГО) используется природный газ Кшукского и Нижне-Квакчикского месторождений. В качестве резервного топлива сохраняется топочный мазут марки М-100.

Для производства тепловой энергии на котельных филиала «Коммунальная энергетика» ПАО «Камчатскэнерго» используется мазут марки

М-100, уголь марок Д – ДГ сибирских месторождений, дизельное топливо и дрова.

Для производства электрической и тепловой энергии на ДЭС и котельных АО «ЮЭСК» используется природный газ Соболевского месторождения, топливо дизельное «Зимнее», уголь.

Расход топлива на электростанциях ПАО «Камчатскэнерго» и АО «ЮЭСК» за 2014-2017 годы приведён в таблице.

Расход топлива на электростанциях ПАО «Камчатскэнерго» и АО «ЮЭСК» за 2014-2017 годы, тыс. т.у.т.

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Годовой расход топлива:				
ПАО «Камчатскэнерго»	640,53	634,05	671,065	622,338
в т.ч. на отпущенную:				
электроэнергию	280,62	292,07	298,408	304,602
теплоэнергию	359,91	341,98	372,657	317,736
АО «ЮЭСК»	59,77	61,4	60,417	68,10
в т.ч. на отпущенную:				
электроэнергию	42,67	43,41	42,28	40,26
теплоэнергию	17,10	17,99	18,137	17,82

В 2017 году наблюдалось снижение расхода топлива на электростанциях ПАО «Камчатскэнерго» (- 7,26 %), что связано с проведением мероприятий по энергосбережению и снижению отпуска тепла от ТЭЦ и котельных. При этом расход на выработку электроэнергии увеличился на 2,1 %. В 2016 году расход топлива повысился на 5,8 % (относительно 2015 года), что обусловлено увеличением выработки электроэнергии и отпуска тепла, как по ТЭЦ, так и по котельным.

Удельные расходы условного топлива на электростанциях ПАО «Камчатскэнерго» и АО «ЮЭСК» за 2014-2017 годы

	2014	2015	2016	2017
Удельный расход топлива на ТЭС ПАО «Камчатскэнерго»:				
- на электроэнергию, г/кВт·ч	337,6	337,6	344,7	351,0
- на тепло, кг/Гкал	171,6	171,6	172,4	134,4
1. Камчатская ТЭЦ-1				
- на электроэнергию, г/кВт·ч	402,3	411,5	415,7	426,4
- на тепло, кг/Гкал	133,4	131,2	130,1	133,3
2. Камчатская ТЭЦ-2				
- на электроэнергию, г/кВт·ч	317,3	323,3	324,3	328,2
- на тепло, кг/Гкал	134,2	133,4	136,3	134,9
Удельный расход топлива АО «ЮЭСК»				
- на электроэнергию, г/кВт·ч	373,6	371,6	344,5	375,0
- на тепло, кг/Гкал	219,2	235,4	227,9	231,3

По данным таблицы следует, что наиболее экономичной электростанцией является Камчатская ТЭЦ-2, имеющая более низкий удельный расход топлива на отпуск электроэнергии. Удельный расход топлива на отпуск теплоэнергии на Камчатских ТЭЦ отличается несущественно.

#### 2.14 Единый топливно-энергетический баланс Камчатского края

Единый топливно-энергетический баланс (далее – ЕТЭБ) Камчатского края за 2013-2015 годы, с отражением всех видов ресурсов и групп потребителей, выделенных на основании ОКВЭД, представлен в таблице 18.

Таблица 18

#### Единый топливно-энергетический баланс Камчатского края за 2013-2015 годы

2013год

тыс. т.у.т./тыс. Гкал/ млн.кВт·ч

		Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Прочее твердое топливо	Гидроэнергия и ВИЭ	Атомная энергия	Электрическая энергия	Тепловая энергия	Всего
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производство энергетических ресурсов	1	11,6	0	0	430,9	10,1	498,1	0	0	0	950,7
Ввоз	2	161,3	0	671,0	0	0	0	0	0	0	832,3
Вывоз	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Изменение запасов	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потребление первичной энергии	5	172,9	0	671	430,9	10,1	498,1	0	0	0	1783
Статистическое расхождение	6										0
Производство электрической энергии	7	0	0	-90,6	-275,1	0	-498,1	0	1631,8	0	768
Производство тепловой энергии	8	-174,6	0	-157,8	-155,8	-5,4	0	0	174,9	2889,1	2570,5

Теплоэлектростанции	8.1			-1,37	-149,4				52,0	1184,5	1085,7
Котельные	8.2	-174,6		-156,4	-8,4	-5,4			122,7	1704,6	1482,5
Электрокотельные и теплоутилизационные установки	8.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Преобразование топлива	9	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Переработка нефти	9.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Переработка газа	9.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обогащение угля	9.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Собственные нужды	10	-1,1		-9,3	-21,5	-0,1	-36,9		-165,2	-25,1	-259,2
Потери при передаче	11	-26,2		-51,4	-52,6	-0,9	-5,6		-195,2	-652,5	-984,4
Конечное потребление энергетических ресурсов	12	146,7	0	610,3	356,8	9,1	455,6	0,0	127,3	2230,0	5079,8
Сельское хозяйство, рыболовство и рыбоводство	13	0	0	72,7	5	0,3	14,8	0	25,3		118,1
Промышленность	14	25,3	0	163,6	126,1	0,6	151,8	0	720,3	370	1557,7
Добыча полезных ископаемых	14.1	0	0	23,1	63,7	0	151,8	0	380,0	0	618,6
Обрабатывающее производство	14.2	0	0	44,1	43,3	0	0	0			87,4
ЖКХ	14.3	20,5	0	57,5	15,3	0,6	0	0	145,3	303,0	542,2
Прочая промышленность	14.4	4,8	0	38,9	3,8	0	0	0	195,0	67,0	309,5
Строительство	15	0	0	1,2	2,2	0	4,9	0	20,0	0	28,3
Транспорт и связь	16	0	0	58,7	6,8	0,2	14,8	0	38,0	0	118,5
Железнодорожный	16.1										
Трубопроводный	16.2										
Автомобильный	16.3	0	0	50,8	0	0	0	0		0	50,8
Прочий	16.4	0	0	7,9	6,8	0,2	14,8		38,0		67,7
Сфера услуг	17	20,1		9,8	16,6	0,6				147,2	194,3
Население	18	101,3	0	304,3	200,1	7,4	269,3	0	468,0	1713,2	3063,6
Использование топливно-энергетических ресурсов в качестве сырья и на неопаливные нужды	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2014 ГОД

тыс. т.у.т./тыс. Гкал/млн. кВт·ч

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производство энергетических ресурсов	1	12	0	430	13	537	0	0	0	993
Ввоз	2	134	0	0	0	0	0	0	0	805
Вывоз	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Изменение запасов	4	22	0	0	0	0	0	0	0	22
Потребление первичной энергии	5	168	0	430	13	537	0	0	0	1819
Статистическое расхождение	6									0
Производство электрической энергии	7	0	0	-255	0	-537	0	1641	0	784
Производство тепловой энергии	8	-146	0	-158	-13	0	0	175	3057	2740
Теплоэлектростанции	8.1		-1	-155				52	1159	1055
Котельные	8.2	-146	-156	-20	-13			123	1898	1685
Электрокотельные и теплоутилизационные установки	8.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Преобразование топлива	9	0	0	0		0	0	0	0	0
Переработка нефти	9.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Переработка газа	9.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обогащение угля	9.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Собственные нужды	10	-1,1	-6	-13	-0,1	-48		-146	-58	271,5 3
Потери при передаче	11	-28	-30	-33,1	-3	-33		-192	-577	-895,2
Конечное потребление энергетических ресурсов	12	138,4	0	385,8	10,0	456,0	0	1635,0	2923,0	6183,2
Сельское хозяйство, рыболовство и	13	0	0	72,7	5	28,5	0	31		137,5







		Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Прочее твердое топливо	Гидроэнергия и ВИЭ	Атомная энергия	Электрическая энергия	Тепловая энергия	Всего
промышленность											
Строительство	15	0,1	0	1,2	0	0	0	0	25,0	10	36,3
Транспорт и связь	16	0	0	20,7	0	0	0	0	71,0	10,0	101,7
Железнодорожный	16,1										
Трубопроводный	16,2								25		
Автомобильный	16,3	0	0	60,8	0	0	0	0	8	10	78,8
Прочий	16,4	0	0	7,9	0	0	0		38,0	0	45,9
Сфера услуг	17	0,2		9,8	0	0,5			90	255	355,5
Население	18	10,0	0	216,0	0	2	0	0	510,0	1843	2581
Использование топливно-энергетических ресурсов в качестве сырья и на нетопливные нужды	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 2.15. Динамика основных показателей энерго- и электроэффективности Камчатского края

Потребление электроэнергии на душу населения в Камчатском крае за период 2013-2017 годов выросло на 4,3 %. Численность постоянно проживающего населения Камчатского края по данным Федеральной службы государственной статистики по Камчатскому краю за указанный пятилетний период снизилась на 5,9 тыс. человек. Анализ динамики потребления электрической энергии показал прирост значения данного показателя на 41,9 млн. кВт·ч за аналогичный период времени. Вероятной причиной увеличения потребления электроэнергии на душу населения является рост жилищного строительства в 2011-2015 годах. В этой связи очевидна необходимость внедрения в повседневную жизнь населения энергосберегающих технологий в домашнем хозяйстве.

Электровооруженность труда в Камчатском крае ежегодно увеличивалась. Абсолютный прирост электровооруженности труда в 2017 году составил 689,1 кВт·ч на одного занятого в экономике (в сравнении с 2013 годом).

Доля энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии в общем объеме энергетических ресурсов, производимых на территории Камчатского края, носит ровный характер. Это связано с устоявшимся балансом выработки между традиционными источниками и возобновляемыми.

Таблица 19

Основные показатели энерго- и электроэффективности Камчатского края  
в 2013-2017 годы

Наименование показателей	Годы				
	2013	2014	2015	2016	2017
Потребление электроэнергии на душу населения, кВт·ч/чел.	5336,8	5470,4	5463,3	5539,1	5570,6
Электровооруженность труда в экономике, кВт·ч на одного занятого в экономике	13594,5	13624,3	14008,5	14202,8	14283,6
Объем производства энергетических ресурсов с использованием возобновляемых источников энергии и (или) вторичных энергетических ресурсов), млн. кВт·ч	511,4	510,4	536,5	525,7	517,164
Доля энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии и (или) вторичных энергетических ресурсов, в общем объеме энергетических ресурсов, производимых на территории края, %	31,1	30,1	30,0	30,0	29,5

Примечание: 2013-2016 год – расчетные данные.

Оценка тарифа на электро- и теплоэнергию ПАО «Камчатскэнерго» без учета скрытых субсидий ПАО «Газпром» в 2016 году приведена в Приложении 4.

В Камчатском крае проводится политика сдерживания тарифов. Тарифы на электрическую и тепловую энергию по Центральному энергоузлу на 2017-2018 годы для населения приведены в таблице ниже:

Тариф	Факт 2017 года	Ожидаемый 2018 год
Тариф на электрическую энергию в Центральном энергоузле руб./кВт·час для населения (с НДС)	4,68 (2 полугодие)	4,68 (2 полугодие)
Тариф на тепловую энергию ПАО «Камчатскэнерго» в Петропавловск-Камчатском городском округе, руб./Гкал для населения (с НДС)	4570,0	4400,0

Экономически обоснованные тарифы на электрическую энергию на 2018 год составляют: для населения – 10,177 руб./кВт·ч (без НДС), для прочих потребителей – 8,625 руб./кВт·ч (без НДС). Перевод генерации Камчатских ТЭЦ на природный газ не привел к достижению целей «Стратегии развития энергетики Камчатского края на период до 2025 года», утвержденной распоряжением Правительства Камчатского края от 17.11.2010 № 561-РП. Тариф на электроэнергию от уже переведенных на газ Камчатских ТЭЦ (тариф генерации) составляет – 5,3 руб./кВт·ч, без сетевой составляющей тариф генерации Камчатских ТЭЦ на природном газе превышает общероссийский тариф в 2 раза. Одними из самых дешевых тарифов на электроэнергию по Центральному энергоузлу являются тарифы от возобновляемых источников энергии: от Мутновских геотермальных электростанций АО «Геотерм» – 3,05 руб./кВт·ч, от гидрогенерации Толмачевских ГЭС – 4,956 руб./кВт·ч.

Динамика перспективных тарифов на электрическую энергию в Центральном энергоузле показывает, что происходит его постоянный рост в соответствии с уровнем инфляции (и даже выше). Снижение экономически обоснованного тарифа до 2025 года до уровня среднероссийского в данной ситуации за указанный период невозможно: нет коренных изменений в структуре генерации электроэнергии и в организационной структуре. Для достижения среднероссийских показателей (2,6 руб./кВт·ч в 2017 году) необходимо внедрение таких источников энергии, которые «физически» не могут иметь тенденцию к росту тарифа (отсутствует топливная составляющая) и имеют в долгосрочной перспективе самый низкий тариф.

При существующем тарифе на транспорт и сбыт электроэнергии в размере 1,846 руб./кВт·ч необходимо иметь источник электроэнергии с тарифом не более - 0,75 руб./кВт·ч. Таким источником может стать крупная гидроэлектростанция – например Жупановская ГЭС-1, у которой затраты на эксплуатацию составят порядка 2,0 рублей (согласно Декларации о намерениях строительства Каскада ГЭС на р. Жупанова, ОАО Ленгидропроект 2013 год), без учета амортизационных отчислений, эксплуатационные затраты не превысят 0,4 руб/кВт·ч.

Анализ тарифов на отпускаемую электро- и теплоэнергию в Центральном энергоузле на основе экспертных заключений Региональной службы по тарифам и ценам Камчатского края на 2016 год и оценка прогнозных тарифов приведены в Приложении 5.

## 2.16. Основные характеристики электросетевого хозяйства Камчатского края

Электрические сети Камчатского края получили незначительное развитие по сравнению с регионами центральной части России, что обусловлено большими расстояниями между населёнными пунктами при низкой плотности населения, сложным рельефом и климатическими условиями.

В Камчатском крае отсутствует единая энергосистема и транзитные межрегиональные магистральные сети высокого напряжения.

Энергосистема Камчатского края состоит из изолированных энергоузлов, самым крупным, из которых является Центральный энергоузел.

Центральный энергоузел сформирован в южной части Камчатского края, где проживает основная часть населения, и имеет достаточную электрическую сеть для передачи электроэнергии от самых мощных в Камчатском крае источников генерирующей мощности к потребителям крупных населенных пунктов.

В Камчатском крае функционирует также ряд мелких изолированных энергоузлов, которые не связаны между собой и с Центральным энергоузлом линиями электропередач.

Электрические сети напряжением 220 и 110 кВ получили развитие только в Центральном энергоузле, в котором также действует самая протяжённая сеть 35 кВ.

В изолированных энергоузлах электрические сети 35 кВ получили незначительное развитие, что обусловлено низкой численностью населения и отсутствием крупных промышленных потребителей.

Сети 220/110/35 кВ Центрального энергоузла находятся в ведении ПАО «Камчатскэнерго».

Сети 35 кВ изолированных энергоузлов находятся в ведении АО «Южные электрические сети Камчатки», АО «Паужетская ГеоЭС».

### Центральный энергоузел

В настоящее время на напряжении 220 кВ в Центральном энергоузле работает одна ВЛ 220 кВ «Мутновская ГеоЭС – Авача» протяжённостью 80 км, по которой выдаётся мощность Мутновской и Верхне-Мутновской ГеоЭС в Центральный энергоузел, и одна ПС 220 кВ Авача (АТ 220/110 кВ, 63 МВА).

Четыре ВЛ выполнены в габаритах 220 кВ, но работают на напряжении 110 кВ:

- ВЛ «Камчатская ТЭЦ-2 – Елизово» (39,3 км) и «Елизово – Мильково» (303,39 км), по которым мощность Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 выдаётся в Центральный энергоузел;

- ВЛ «Развилка – Апача» (49,7 км), по которой обеспечивается выдача мощности Толмачёвских ГЭС-1, ГЭС-2, ГЭС-3 в Центральный энергоузел.

- ВЛ «Апача – Кавалерская» (35 км), по которой мощность Толмачёвских ГЭС-1, ГЭС-2 и ГЭС-3 выдаётся в Усть-Большерецкий энергоузел, расположенный на юго-западном побережье полуострова.

Суммарная протяжённость ВЛ 220 кВ (в том числе в габаритах) энергосистемы составляет 506,99 км, трансформаторная мощность ПС 220 кВ составляет 63 МВА.

Сети 110 кВ получили развитие в основном в Петропавловске-Камчатском и представлены:

- в виде кольца, выполненного двумя одноцепными ВЛ 110 кВ на участке «КСИ – Камчатская ТЭЦ-2 – Камчатская ТЭЦ-1 – Зеркальная» (55+37,6км) и одноцепной ВЛ 110 на участке «Зеркальная – Дачная – КСИ» (12 км);

- протяжёнными радиальными ВЛ 110 кВ:

- двумя ВЛ (53,3+51,5 км) в направлении от ПС Елизово до ПС Крашенинникова (район ЗАТО г. Вилючинск);

- одной ВЛ в направлении от ПС Елизово до ПС Мильково (с. Мильково), которая является самой протяженной в Центральном энергоузле (303,39 км).

Крупнейшими центрами питания Петропавловска-Камчатского являются ПС 110 кВ: Зеркальная (2х40 МВА), Дачная (2х16+25 МВА) и КСИ (2х25 и 1х40 МВА).

Всего в Центральном энергоузле одна подстанция напряжением 220 кВ, 18 подстанций 110 кВ и 17 подстанций 35 кВ.

Кабельные линии 35 кВ и выше в электросетевом хозяйстве Центрального энергоузла отсутствуют.

Суммарная протяжённость линий электропередачи и трансформаторная мощность ПС (включая потребительские) Центрального узла по классам напряжения на 01 января 2016 года приведены ниже в таблице 20.

Таблица 20

Протяжённость ВЛ и трансформаторная мощность ПС Центрального энергоузла по классам напряжения по состоянию на 01 января 2018 года

Класс напряжения	Протяжённость ВЛ и КЛ, км (в одноцепном исполнении)	Трансформаторная мощность ПС, МВА
220 кВ	80	63
110 кВ (габариты 220 кВ)	426,99	-

110 кВ	326,955	590,2
35 кВ	369,16	145
0,4-6-10 кВ	896	469,77

Из приведённых в таблице 20 данных следует, что основная часть электрических сетей Центрального энергоузла (порядка 70 %) работает на напряжении 110 кВ.

В 2017 году ПАО «Камчатскэнерго» не осуществляло вводы и выходы из эксплуатации линий электропередачи и подстанций классов напряжения 110/220 кВ.

В 2016 году разработана проектная документация на строительство ВЛ-110 кВ от ПС Елизово до ПС 110/6 «Чайка», ПС 110/6 «Богатыревка», ПС 110/6 «Стеллера».

Строительство ПС 110/6 «Чайка», ПС 110/6 «Богатыревка», ПС 110/6 «Стеллера» запланировано на 2018-2020 годы.

Планируется в 2018 – 2020 годах сооружение ВЛ-110 кВ от ПС 220/110/35/10 кВ Авача до ПС 110/10 кВ «Зеленовские озёрки» со строительством ПС 110/10 «Зеленовские озёрки» и кабельных линий 10 кВ.

В 2014-2015 годах осуществлены вводы трансформаторной мощности на следующих существующих ПС 110 кВ:

- в 2014 году выполнена замена трансформаторов на большую мощность на ПС Северная (10 на 16 МВА) и Зеркальная (25 на 40 МВА);
- в 2015 году установлен 3-ий трансформатор (40 МВА) на ПС КСИ.

Перечень ПС 110 кВ, на которых была осуществлена замена трансформаторов за 2014-2015 годы, приведён ниже в таблице 21.

Таблица 21

Вводы трансформаторной мощности на ПС 110 кВ

№ п/п	Класс напряжения, кВ	Наименование объекта	Принадлежность к компании	Год ввода	Протяжённость /мощность, км/МВА
1.	110	ПС Крашенинникова	ПАО «Камчатскэнерго»	2014	50
2.	110	ПС Северная	ПАО «Камчатскэнерго»	2014	16
3.	110	ПС Зеркальная	ПАО «Камчатскэнерго»	2014	40
4.	110	ПС КСИ	ПАО «Камчатскэнерго»	2015	40

В соответствии с годовым отчетом ПАО «Камчатскэнерго» за 2016 год замены трансформаторов и ввода трансформаторной мощности не производилось. В 2017 выполнена разработка проектной документации и части работ по СМР по реконструкции ПС 110/10 «КСИ». В 2018 году планируется реконструкция подстанции 110/10 кВ Новая. Строительство ПС 35/10 кВ,

ВЛ-35 кВ для обеспечения электроснабжением площадки строительства «Верхнепаратунское месторождение термальных вод». Строительство трех 2КТП, ЛЭП 10 кВ и ЛЭП 0,4 кВ для питания электроэнергией насосных установок на скважинах ГК-22, Э-1 и Э-2.

Физическое состояние электрических сетей 35-220 кВ Центрального энергоузла можно охарактеризовать как «удовлетворительное», возрастная структура ВЛ и трансформаторной мощности ПС Центрального энергоузла приведена на рисунках 8 и 9.

Рисунок 8

Возрастная структура ВЛ 35-220 кВ Центрального энергоузла

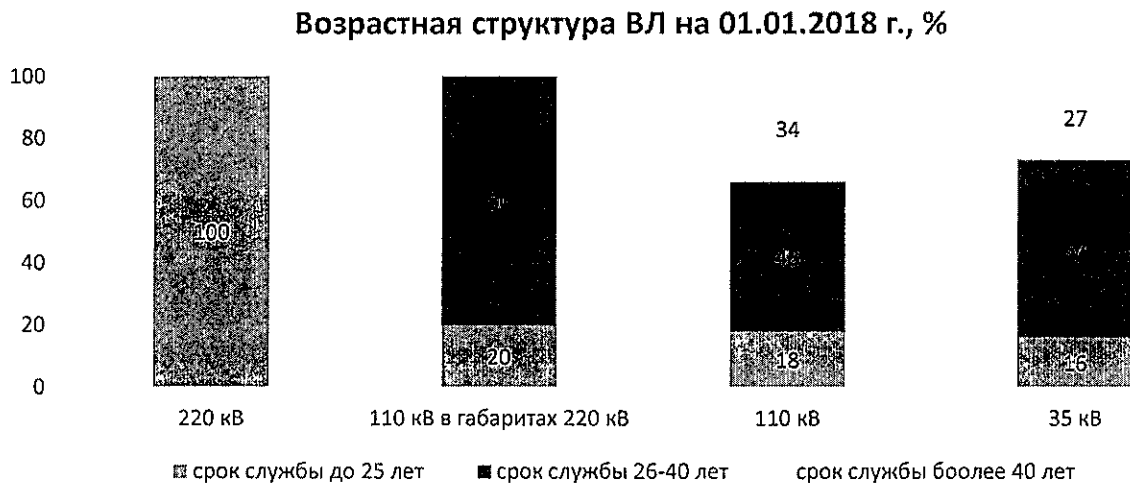


Рисунок 9

Возрастная структура трансформаторной мощности ПС 35-220 кВ ЦЭУ





Анализ возрастной структуры электросетевых объектов показывает следующее:

- исчерпан нормативный срок службы (40 лет) 34 % ВЛ 110 кВ и 27 % ВЛ 35 кВ;

- превышают 25 лет службы 74 % трансформаторов, установленных на ПС 110 кВ и 82 % трансформаторов, установленных на ПС 35 кВ, из которых более 40 лет эксплуатируются 29 % трансформаторов 110 кВ и 2 % трансформаторов 35 кВ.

Схема электрических сетей 220-110 кВ Центрального энергоузла относительно надёжна.

Наличие одиночных линий за пределами Петропавловска-Камчатского на направлениях связей между энергоузлами требует резерва в узлах нагрузок.

Резервные ДЭС установлены в центрах питания, которые присоединены к сетям Центрального энергоузла одноцепными, протяжёнными ВЛ:

- ДЭС-5 (4 МВт) - на ПС 35 кВ КТПБ, связанной с ПС 110/35/6 кВ Мильково двумя ВЛ 35 кВ (7 + 7 км);

- ДЭС-6 (2х1,8 МВт) - на ПС 35 кВ Усть-Большерецк.

Низкая надёжность ВЛ-201 «ПС Елизово – Мутновская ГеоЭС» обусловлена следующими причинами: протяженность линии составляет 80,450 км, линия проходит в экстремальных климатических условиях (гололед, налипание мокрого снега на провода и конструкции, ветры 40-50 м/сек), сход снежных лавин на опоры ЛЭП-220 кВ.

Необходимо повышение надёжности путем усовершенствования конструкции опор, установки опор на лавинобезопасные фундаменты, также необходима модернизация схемы плавки гололеда. Данную проблему также рационально решать в процессе строительства ВЛ-220 «Мутновка – Толмачёвка – Развилка». Проведенные расчеты показывают надёжность и экономичность второй ВЛ-220 до ПС «Авача».

Низкая надёжность ПС «Развилка», ПС «Авача». Необходима достройка ПС «Развилка» и ПС «Авача» согласно проектным схемам; для повышения надёжности получения электроснабжения от Мутновской ГеоЭС - установка на ПС «Авача» второго автотрансформатора мощностью 63000 кВА.

Физический износ распределительных сетей 35 кВ Мильковского, Усть-Большерецкого, Елизовского районов составляет более 60 %. Необходимо увеличение средств на ремонтную программу: строительство линии электропередачи 35 кВ от ПС «Начики» до ПС «Коряки».

Загрузка электрических сетей 110 - 220 кВ Центрального энергоузла и уровни напряжения в зимний вечерний максимум нагрузки контрольного дня замеров 2014 года при полной схеме сети находились в допустимых пределах:

- нагрузка ВЛ 110–220 кВ не превышала экономическую (при нормированной плотности тока), кроме ВЛ 110 кВ «Камчатская ТЭЦ-1 – Океан» и «Камчатских ТЭЦ-1 – ТЭЦ-2», нагрузка которых превысила экономическую, но была значительно ниже длительно допустимой по нагреву;

- нагрузка трансформаторов на ПС 110-220 кВ не превышала нормируемую Правилами технической эксплуатации кратковременную перегрузку в аварийных режимах (30 % в течение 2-х часов), кроме ПС 110 кВ КСИ, на которой перегрузка одного трансформатора при отключении второго (до установки третьего) превышает 30 % (без учёта мощности по выданным техническим условиям);

- потоки мощности в отдалённые от источников генерирующей мощности районы незначительны и составляют 6,4 МВт в район ПС Мильково и 1,9 МВт в район ПС Кавалерская - Усть-Большерецк.

Для компенсации реактивной мощности и поддержания напряжения у потребителей в нормируемых пределах в сетях Центрального энергоузла установлены компенсирующие устройства напряжением 6-10 кВ: БСК суммарной мощностью 20,25 Мвар (на ПС 110 кВ Елизово, Авача, Приморская, Крашенинникова, Кавалерская и др.) и шунтирующий реактор 3,3 Мвар на ПС 110 кВ Крашенинникова. Имеющихся средств компенсации реактивной мощности достаточно для поддержания нормируемых уровней напряжения у потребителей.

### Изолированные энергоузлы

Электрические сети 35 кВ получили развитие в следующих изолированных энергоузлах:

- Усть-Камчатский, Средне-Камчатский, Козыревский, Соболевский, Тигильский, Олоторский, Манильский и Пенжинский энергоузел (эксплуатирующая организация - АО «ЮЭСК»);

- Озерновский энергоузел (АО «Паужетская ГеоЭС»).

### АО «ЮЭСК»

Усть-Камчатский энергоузел (мощность одновременно включаемого оборудования  $P_{\max}=5,9$  МВт) является крупнейшим по количеству и мощности ПС 35 кВ.

Электроснабжение энергоузла, в зону влияния которого входят населённые пункты: Усть-Камчатск и Крутоберегово, осуществляется

децентрализованно от установленной в с. Усть-Камчатск ДЭС-23 (мощность установленного оборудования Руст.=8,2 МВт) по сетям 35 кВ.

Протяжённость ВЛ 35 кВ и трансформаторная мощность ПС 35 кВ Усть-Камчатского энергоузла составляют:

Наименование	Год ввода	Длина ВЛ 35 кВ, км	Мощность ПС 35 кВ, шт.хМВА
ВЛ 35 кВ ДЭС-23 – Демби – Погодная - Крутоберегово	1973	36,08	-
ДЭС-23 (Усть-Камчатск)	1976	-	1х6,3
	1977	-	1х6,3
ПС 35 кВ Демби	1976	-	1х1;
	2015	-	1х4
ПС 35 кВ Погодная	1989	-	1х4
			1х1
ПС 35 кВ Крутоберегово	1976	-	1х4
	1980	-	1х1
Всего		36,08	8х27,6

Срок эксплуатации электросетевых объектов 35 кВ Усть-Камчатского энергоузла превышает нормируемый и составляет:

- ВЛ 35 ДЭС-23 – Демби – Погодная - Крутоберегово - 42 года (загнивание древесины превышает нормы, требуется реконструкция ВЛ);
- трансформаторов - от 26 лет на ПС Погодная до 39 лет на остальных ПС.

При этом потребуется реконструкция с заменой ВЛ 35 кВ и трансформаторов на ПС 35 кВ энергоузла в рассматриваемый период.

Средне-Камчатский энергоузел (Р<sub>макс.</sub> =1,82 МВт) сформирован на базе Быстринской мГЭС-4 (Руст.=1,71 МВт) в зону влияния которого входят населённые пункты: Эссо, Анавгай, Атласово, Лазо.

В энергоузле имеется резервный энергоисточник – ДЭС-14 в п. Атласово (Руст.=3,68 МВт), который обеспечивает электроснабжение сёл в зимний период при нехватке воды на мГЭС-4 и в послеаварийных режимах отключения ВЛ 35 кВ.

Протяжённость ВЛ 35 кВ и трансформаторная мощность ПС 35 кВ Средне-Камчатского энергоузла составляют:

Наименование	Год ввода	Длина ВЛ 35 кВ, км	Мощность ПС 35 кВ, шт.хМВА
ВЛ 35 кВ Атласово – Быстринская мГЭС-4	1977	64,35	-
ВЛ 35 кВ Быстринская мГЭС-4 – Анавгай – Эссо	1977	39,55	-
ПС 35 кВ Атласово	1993	-	1х1;
	1996		1х1,6

ПС 35 кВ Анавгай	1978 1987	-	2x1
ПС 35 кВ Эссо	1987	-	2x1
Быстринская мГЭС-4	1987	-	1x1,6
ДЭС-14 (Атласово)	1982	-	2x1,6
Всего		103,9	9x10,8

Срок эксплуатации электросетевых объектов 35 кВ Средне-Камчатского энергоузла не превышает нормируемого. Состояние ПС 35 кВ энергоузла можно охарактеризовать как «удовлетворительное», ВЛ 35 кВ требуется реконструкция участка ВЛ «Полевой стан-Анавгай», а также строительство участка ВЛ, протяженностью 14 км, с целью технологического присоединения потребителей.

В состав Средне-Камчатского энергоузла входит также изолированный Долиновский энергоузел ( $P_{\text{макс.}}=0,141$  МВт), который удалён от Средне-Камчатского энергоузла (от ПС 35 кВ Лазо) на расстояние 75 км, от Центрального энергоузла (от ПС Мильково) - на расстояние 65 км. Питание потребителей Долиновского энергоузла осуществляется от ДЭС-19 ( $P_{\text{уст.}}=0,619$  МВт).

Отсутствуют сети 35 кВ в энергоузле Ключи ( $P_{\text{макс.}}=3,05$  МВт), который удалён от ближайшего Средне-Камчатского энергоузла на расстояние 130 км. Питание энергоузла Ключи осуществляется от ДЭС-22 ( $P_{\text{уст.}}=5,2$  МВт).

Козыревский энергоузел ( $P_{\text{макс.}}=0,6$  МВт), в зону влияния которого входят сёла Козыревск и Майское, удалён от ближайшего Средне-Камчатского энергоузла на расстояние 50 км.

Электроснабжение Козыревского энергоузла осуществляется от ДЭС-16 ( $P_{\text{уст.}}=2,23$  МВт), установленной в с. Козыревск. Потребители с. Майского питаются от ДЭС-16 (Козыревск) по ВЛ 35 кВ Козыревск - Майская.

Протяжённость ВЛ 35 кВ и трансформаторная мощность ПС 35 кВ Козыревского энергоузла составляют:

Наименование	Год ввода	Длина ВЛ 35 кВ, км	Мощность ПС 35 кВ, шт.хМВА
ВЛ 35 кВ ДЭС-16 (Козыревск) – Майская	1998	27,9	-
ДЭС-16 (Козыревск)	1998	-	1x1,0
ПС 35 кВ Майская	1998	-	1x1
Всего		27,9	2x2,0

Состояние электросетевых объектов 35 кВ Козыревского энергоузла можно охарактеризовать как «удовлетворительное», срок эксплуатации не превышает нормируемого.

Соболевский энергоузел ( $P_{\text{макс.}}=2,11$  МВт), в зону влияния которого входят сёла Соболево и Устьевое, питается децентрализованно от расположенной в с. Соболево ГДЭС-7 ( $P_{\text{уст.}}=4,67$  МВт).

ГДЭС-7 обеспечивает электроснабжение сёл Соболево и Устьевое по ВЛ 35 кВ «Соболево – Устьевое».

Протяжённость ВЛ 35 кВ и трансформаторная мощность ПС 35 кВ Соболевского энергоузла составляют:

Наименование	Год ввода	Длина ВЛ 35 кВ, км	Мощность ПС 35 кВ, шт.хМВА
ВЛ 35 кВ Соболево – Устьевое	1979	17,3	-
ПС 35 кВ Соболево	1979	-	1x1 1x1,6
ПС 35 кВ Устьевое	1979 1979	-	2x1
Всего		17,3	4x4,6

Состояние электросетевых объектов 35 кВ Соболевского энергоузла можно охарактеризовать как «удовлетворительное», срок эксплуатации ниже нормируемого. По данным АО «ЮЭСК» необходима реконструкция ВЛ 35 кВ с заменой алюминиевого провода на самонесущий изолированный провод в связи с большими ветровыми нагрузками и прохождением ВЛ вблизи Охотского моря.

Тигильский энергоузел ( $P_{\text{макс.}}=1,43$  МВт) - электроснабжение осуществляется от расположенной в с. Тигиль ДЭС-11 ( $P_{\text{уст.}}=3,8$  МВт), от которой также питается с. Седанка по ВЛ 35 кВ «Тигиль – Седанка».

Протяжённость ВЛ 35 кВ и трансформаторная мощность ПС 35 кВ Тигильского энергоузла составляют:

Наименование	Год ввода	Длина ВЛ 35 кВ, км	Мощность ПС 35 кВ, шт.хМВА
ВЛ 35 кВ ДЭС-11 (Тигиль) - Седанка	1978	35,8	-
ДЭС-11 (Тигиль)	1990	-	2x1,6
ПС 35 кВ Седанка	1990	-	1x1
ПС Яры-ОРУ 35 кВ			1x1; 1x0,16; 1x0,25
Всего		35,8	6x4,61

Состояние электросетевых объектов 35 кВ Тигильского энергоузла можно охарактеризовать как «удовлетворительное», срок эксплуатации ниже нормируемого.

Олюторский энергоузел ( $P_{\text{макс.}}=4,14\text{МВт}$ ) – электроснабжение осуществляется от расположенной в с. Тиличики ДЭС-8 ( $P_{\text{уст.}}=5\text{МВт}$ ), от которой также питается с. Корф по ВЛ 35 кВ «Тиличики – Корф».

С вводом ВЛ 35 кВ «Тиличики – Корф» ДЭС-3 в с. Корф выведена из эксплуатации и демонтирована.

ВЛ 35 кВ «Тиличики – Корф» эксплуатируется АО «ЮЭСК», но не имеет собственника (безхозная).

Протяжённость ВЛ 35 кВ и трансформаторная мощность ПС 35 кВ Олюторского энергоузла составляют:

Наименование	Год ввода	Длина ВЛ 35 кВ, км	Мощность ПС 35 кВ, шт.хМВА
ВЛ 35 кВ ДЭС-8 (Тиличики) - Корф	2005	24,21	-
ДЭС-8 (Тиличики)	2005	-	1х1
ПС 35 кВ Корф	2005	-	1х1
Всего		24,21	2х2

Срок эксплуатации электросетевых объектов 35 кВ Олюторского энергоузла достиг нормируемого значения. Состояние ВЛ 35 кВ, проходящей по тундровой части от открытого распределительного устройства (ОРУ) 35 кВ Тиличики, в целом можно охарактеризовать как «удовлетворительное». По данным АО «ЮЭСК» часть опор ВЛ на морской стороне от устья реки нуждается в срочном укреплении или замене, а часть - в переносе из перемываемых участков. Кроме того, возле комплексного распределительного устройства ПС Корф требуется выравнивание опор, которые имеют наклон более 30 %.

ВЛ 35 кВ «Тиличики – Корф» необходимо передать на баланс эксплуатирующей организации - АО «ЮЭСК» для создания возможности осуществления своевременных плановых ремонтных работ и реконструкции данной ВЛ. По состоянию на 01.01.2018 г. вопрос о передаче в аренду эксплуатирующей организации не решен.

Манильский энергоузел ( $P_{\text{макс.}}=1,66\text{МВт}$ ) - электроснабжение осуществляется децентрализованно от расположенной в с. Манилы ДЭС-4 ( $P_{\text{уст.}}=3,52\text{МВт}$ ), от которой питается также с. Каменское по ВЛ 35 кВ «Манилы – Каменское».

Протяжённость ВЛ 35 кВ и трансформаторная мощность ПС 35 кВ Манильского энергоузла составляют:

Наименование	Год ввода	Длина ВЛ 35 кВ, км	Мощность ПС 35 кВ, шт.хМВА
ВЛ 35 кВ ДЭС-4 – ДЭС-9 (Манилы – Каменское)	1986	46	-
ПС 35 кВ ДЭС-4 (Манилы)	1986	-	1х1,6 1х0,63

ДЭС-9 (Каменское)	1986	-	2x1,6
Всего		46	4x5,43

Состояние ПС 35 кВ Манильского энергоузла удовлетворительное, срок эксплуатации не достиг 30 лет.

Состояние ВЛ 35 кВ «Манилы – Каменское», которая эксплуатируется 41 год, по данным АО «ЮЭСК», не отвечает требованиям надёжности. Необходима реконструкция ВЛ 35 кВ с изменением трассы прохождения (с привязкой к автомобильной дороге, так как существуют трудно доступные участки) и установкой дополнительных опор, о чём подробнее изложено ниже в подразделе «узкие места». В 2016 году разработана проектная документация по реконструкции ВЛ 35 кВ «Манилы – Каменское». В настоящий момент, в связи с отсутствием собственных финансовых средств у АО «ЮЭСК» в необходимом объеме, реконструкция ВЛ 35кВ Манилы – Каменское на период 2018-2023 гг. не включена в инвестиционную программу Общества. Поддержание работоспособного состояния решается проведением ремонтов.

В 2016 году АО «ЮЭСК» не осуществляло вводы и выводы из эксплуатации линий электропередачи и трансформаторной мощности на ПС 35 кВ.

#### АО «Паужетская ГеоЭС»

Озерновский энергоузел (Р<sub>макс.</sub> = 7 МВт) сформирован на базе первой в России и на Камчатке геотермальной Паужетской электростанции (Р<sub>уст./Расп.</sub> = 12/5,5 МВт).

Электроснабжение потребителей энергоузла, в зону влияния которого входят: поселки Озерновский, Шумный, Паужетка и с. Запорожье, осуществляется от Паужетской ГеоЭС на напряжении 35 кВ по ВЛ 35 кВ Паужетская ГеоЭС – Озерновская (выполнена в габаритах 110 кВ), к которой присоединены ответвлениями ПС 35 кВ Ферма и Ключи.

В энергоузле имеется резервный энергоисточник - ДЭС (Р<sub>уст.</sub> = 1,57 МВт) в п. Озерновский, мощности которой недостаточно для обеспечения потребности сёл в электроэнергии в осенне-зимний период в послеаварийных режимах отключения ВЛ 35 кВ.

Протяжённость ВЛ 35 кВ и трансформаторная мощность ПС 35 кВ Озерновского энергоузла составляют:

Наименование	Год ввода	Длина ВЛ 35 кВ, км	Мощность ПС 35 кВ, шт.хМВА
ВЛ 35 кВ Паужетская ГеоЭС – Озерновская с отп.	1965	27	-
ПС 35 кВ Ферма	1967	-	2x6,3
ПС 35 кВ Ключи	1967	-	1x1

ПС 35 кВ Озерновская	1967	-	1x0,16
Всего		27	4x13,76

Состояние электросетевых объектов 35 кВ Озерновского энергоузла – неудовлетворительное, срок эксплуатации превышает нормируемый и составляет порядка 50 лет. Требуется полная реконструкция сети с капитальным ремонтом опор и подвесной системы ВЛ 35 кВ и заменой трансформаторов на ПС 35 кВ энергоузла.

#### АО «Корякэнерго»

В эксплуатации АО «Корякэнерго» нет электросетевых объектов напряжением 35 кВ и выше. При этом в эксплуатации находятся сети напряжением 10/6/0,4 кВ в населенных пунктах: Усть-Хайрюзово, Ковран, Хайрюзово, Ачайваям, Таежный, Крутогоровский, Средние Пахачи, Пахачи, Вывенка, Тымлат, Тилички общей протяженностью 161,26 км (в том числе 10 км сетей в п. Тилички, принятых на эксплуатацию в 2016 году).

Сводные данные по протяженности ВЛ и трансформаторной мощности ПС по классам напряжения энергетических компаний, функционирующих на территории Камчатского края, на 31 декабря 2017 года:

Компания	Протяженность ЛЭП, км			Трансформаторная мощность ПС, МВА		
	35 кВ	110 кВ	220 кВ	35 кВ	110 кВ	220 кВ
ПАО «Камчатскэнерго»	369,16	699,04	80,00	145	590,2	63
АО «Южные электрические сети Камчатки»	274,89	-	-	59,7	-	-
ПАО «КамГЭК»	-	54,90	-	-	-	-
АО «Паужетская ГеоЭС»	27,00	-	-	13,76	-	-
АО «Корякэнерго»	-	-	-	-	-	-
Всего по Камчатскому краю	671,05	753,92	80,00	218,46	590,2	63

### 3. Особенности и проблемы функционирования энергосистемы на территории Камчатского края

Камчатский край относится к субъектам Российской Федерации, энергосистема которых изолирована, на территории края отсутствует оптовый рынок электроэнергии и мощности.

Основными особенностями функционирования энергосистемы Камчатского края являются:

- её изолированность и децентрализация, выраженная в наличии в южной части полуострова относительно крупной для Камчатского края центральной



энергосистемы и большого количества энергоузлов, изолированных друг от друга и от Центрального энергоузла;

- высокая себестоимость производства и поставки электрической и тепловой энергии;

- наличие в энергосистеме существенной доли возобновляемых источников энергии – ГеоЭС, малых ГЭС, ветряных электростанций;

- функционирование всех элементов энергетической системы в активной сейсмической зоне, со сложными климатическими условиями (циклоны, ветровые нагрузки, гололёдообразование);

- возможность развития генерации электроэнергии и тепла на основе высокого потенциала возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – гидро-, геотермальной и ветроэнергии, а также наличие традиционных топливно-энергетических ресурсов – природного газа, каменного и бурого угля, торфа;

- высокая доля бытовой нагрузки в балансе потребления электрической и тепловой энергии, отсутствие промышленного производства на территории края;

- отсутствие возможности максимального использования выгодных режимов когенерации Камчатских ТЭЦ из-за дисбаланса электрической и тепловой нагрузок потребителей.

Несмотря на высокий потенциал местных ВИЭ, в Камчатском крае используется привозное топливо (мазут, дизельное топливо, уголь) для производства электроэнергии и тепла. Значительные затраты на закупку и доставку привозного топлива приводят к тому, что экономически обоснованный тариф в регионе превышает предельные уровни тарифов, ежегодно устанавливаемые ФСТ России. Разница между сложившимся уровнем экономически обоснованного и устанавливаемого для конечного потребителя тарифа компенсируется энергокомпаниям за счет бюджетных субсидий.

В настоящее время по мере реализации Программы Газификации Камчатского края по переводу объектов энергетики на потребление природного газа, доля привозного топлива в топливном балансе снизилась, что существенно снизило экономически обоснованный тариф 2012-2013 годов, однако не сократило в последующем темпов их роста. В настоящее время снижение потребительских тарифов на природный газ обеспечивается перекрестным внутренним субсидированием в структуре ПАО «Газпром».

Убытки ПАО «Газпром» от деятельности на территории Камчатского края в 2014 г. составили 3,5 млрд. руб. от продажи газа ПАО «Камчатскэнерго», в 2016 и 2017 годах показатели остались в тех же пределах, так как рост тарифа за указанный период был незначительным (п. 7 Протокола совещания от 26 января 2015 г. по исполнению поручений Президента Российской Федерации

от 22 сентября 2007 г. № Пр-1680 и решений совещания у Председателя Правительства Российской Федерации В.А. Зубкова от 21 сентября 2007 г. № ВЗ-П11-2Пр. в г. Петропавловске-Камчатском).

На текущий момент ПАО «Газпром» сообщило о снижении объемов добычи с 420 млн. м<sup>3</sup> в год до 143 млн. м<sup>3</sup> в год к 2030 году, что обусловлено низкими показателями работы месторождений.

В связи с чем, в ближайшей перспективе вопрос привозного топлива снова становится актуальным для Камчатского края и требует принятия определенных решений. Частично вопрос возможно решить реализацией на территории Камчатского края инвестиционного проекта ПАО «НОВАТЭК» по строительству завода по перевалке сжиженного природного газа (СПГ) и подачи отпарного газа в существующую газотранспортную систему. При этом требуются более кардинальные решения по строительству в долгосрочной перспективе объектов генерации на возобновляемых ресурсах (ГЭС, ГеоЭС).

Оценка стоимости электроэнергии и тепловой энергии без учета «скрытой субсидии» ПАО «Газпром» приведена в Приложении 4.

Основные проблемы энергосистемы Камчатского края обусловлены особенностями её функционирования и даны ниже:

- изолированность и удалённость Камчатской энергосистемы от объединенной энергетической системы Дальнего Востока, что определяет отсутствие возможности расширения сбыта электроэнергии за её границами, а также необходимость содержания значительного резерва;
- избыточность генерирующих мощностей в энергоузлах (до 50 %);
- высокая степень физического износа основного энергооборудования (до 70 % основного энергооборудования) и его низкий технический уровень;
- нерациональная структура генерирующих мощностей, в которой преобладают неэффективные энергетические мощности для работы в базовой части графика нагрузки, недостаточно маневренной мощности;
- высокая доля населения, бюджетных организаций (61 %) и незначительная доля (7 %) промышленных потребителей в общей структуре энергопотребления;
- несмотря на газификацию основных генерирующих мощностей зависимость ряда объектов региональной энергетики от дальнепривозных дорогостоящих углеводородов – мазута, дизельного топлива и угля, а также высокие транспортные тарифы по их доставке в регион продолжают существенно влиять на тариф;

- рост экологического прессы на природу изолированных энергоузлов Камчатского края от сжигания органического топлива и выделения CO<sub>2</sub> в атмосферу земли. В центральном энергоузле на Камчатских ТЭЦ используется газ, который считается экологически чистым топливом по сравнению с другими видами сжигаемого органического топлива (уголь, мазут, дизельное топливо). В Приложении 6 приведена информация о необходимости выполнения Российской Федерацией ее международных обязательств в области экологии (информация приведена по данным Краевого Государственного бюджетного учреждения «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения»);
- незначительные объемы инвестиций в Камчатских энергокомпаниях, а также в краевом и муниципальных бюджетах для финансирования объектов энергетики;
- незначительные объемы выделяемых средств для продолжения работ по разработке месторождений природного газа, угля и объектов возобновляемой энергетики.

#### Топливообеспечение электростанций

Для снижения топливной составляющей в тарифах на электрическую и тепловую энергию в Камчатском крае реализованы проекты, предусмотренные Программой газификации Камчатского края, которая разрабатывалась в 2009-2013 годах, по использованию природного газа местных месторождений в качестве топлива для электростанций и котельных. Положительным эффектом завершения первой части программы и реализация природного газа производителям электрической и тепловой энергии по цене, значительно ниже цены привозного мазута, явилось ощутимое снижение нагрузки на краевой бюджет по статьям субсидирования разницы между экономически обоснованными тарифами и отпускными сниженными тарифами потребителей.

Цена природного газа для потребителей ПАО «Камчатскэнерго» ниже себестоимости за счет внутреннего субсидирования в структуре ПАО «Газпром».

В перспективе до конца 2016 года планировалась газификация основных котельных Центрального энергоузла, котельных Елизовского района и г. Вилочинск. Однако в связи со снижением объемов годовой добычи газа порядка на 40 % от ранее запланированного, фактически переведены на газ несколько котельных в г. Елизово и Елизовском муниципальном районе. Для продолжения газификации объектов, предусмотренных Программой, требуется увеличение объемов добычи.

В 2015 г. АО «Газпром промгаз» выполнило работу по актуализации Генеральной схемы газоснабжения и газификации Камчатского края (Генеральная схема) с учетом годовой добычи газа на уровне 420 млн. м<sup>3</sup> в год. В этой схеме уточнен и снижен перечень перспективных объектов, переводимых на газовое топливо.

Согласно уточненным планов ПАО «Газпром» планируемая поставка газа на 2018-2020 гг. конечным потребителям Камчатского края составляет: 390 млн. м<sup>3</sup> в год – 2018 г., 360 млн. м<sup>3</sup> в год – 2019 г., 360 млн. м<sup>3</sup> в год – 2020 г., 143 млн. м<sup>3</sup> к 2030 году.

В схеме уточнен и снижен перечень перспективных объектов, переводимых на газовое топливо под 420 млн. м<sup>3</sup> (Приложение 7).

Недоставка газа в последующие периоды после ввода объектов будет компенсироваться резервным топливом Камчатских ТЭЦ, или будет принято решение о корректировке Генеральной схемы.

Фактическое потребление газа за 2017 год составило 387,695 млн. м<sup>3</sup>. Учитывая высокую стоимость дальнепривозных углеводородов (мазута, дизельного топлива и угля), разработка местных месторождений угля, расположенных в Корякском округе (Паланское, Гореловское, Корфское и др.) и находящихся в непосредственной близости к местам их использования, является более экономически обоснованной, так как снижает финансовые затраты на доставку топлива, зависимость от сезонности поставок угля к потребителю и имеет мультипликативный эффект для развития северных территорий Камчатского края, принося дополнительные налоговые поступления в краевой бюджет и частично решая проблему занятости местного населения. Важно отметить, что эффективность использования местных углей зависит от применяемых технологий по сжиганию низкокалорийных углей.

Малозкономична работа Камчатской ТЭЦ-1, связанная с недогрузкой по электроэнергии из-за избыточности энергосистемы.

Кроме того, отпуск тепла от отборов турбин Камчатских ТЭЦ ограничен уровнем выработки электроэнергии. При увеличении выработки станций, улучшились бы показатели удельного расхода условного топлива на производство электроэнергии и тепла, а также снизились бы затраты на содержание оборудования в расчёте на единицу отпускаемой энергии. Одним из возможных вариантов увеличения выработки электроэнергии Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 является присоединение к центральному энергоузлу новых потребителей и изолированных энергоузлов, что в свою очередь потребует значительных затрат в развитие электросетевого хозяйства.

## Состояние энергетического оборудования.

Одна из проблем энергосистемы – старение и высокая степень физического износа основного энергетического оборудования. Часть энергетического оборудования введена в эксплуатацию более 40 лет назад, в настоящее время устарела и выведена в консервацию, что снижает надежность энергосистемы.

Основное турбинное оборудование на Камчатской ТЭЦ - 2 достигнет паркового ресурса в 2020-2022 годы.

На сегодняшний день оборудование Паужетской ГеоЭС отработало более 40 лет. Техническое состояние части турбинного парка оборудования Паужетской ГеоЭС приближается к состоянию невосстанавливаемого физического износа и достигнет паркового ресурса в 2020 году.

В настоящее время кроме проводимых плановых мероприятий по продлению паркового ресурса основного оборудования станции, АО «Геотерм» планируется осуществление ряда мероприятий по реконструкции, в рамках разработанной программы реконструкции и развития Озерновского энергетического узла.

Высокий тариф на электрическую и тепловую энергию – одна из основных социально-экономических проблем Камчатского края, что не позволяет предприятиям (организациям) снижать затраты на производство продукции и оказывает негативное влияние на конкурентоспособность камчатских товаров и благосостояние населения.

Выделяются следующие факторы, негативно влияющие на стоимость электрической и тепловой энергии:

- высокая стоимость топлива из-за удалённости и ограниченной транспортной доступности Камчатского края, как для доставки грузов из других регионов России или из-за рубежа, так и при их транспортировке по территории самого края. Отсутствует железнодорожное, автомобильное и трубопроводное сообщение Камчатского края с районами производства топлива;
- энергопотребление ограничено потреблением внутреннего рынка;
- наличие избыточности генерирующих мощностей (50 %) в Центральном энергоузле и изолированных энергоузлах требует дополнительных издержек;
- высокая степень физического износа основного энергооборудования Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2;
- недостаточное использование потенциала возобновляемых источников энергии, гидро- и геотермальной энергии, с самыми низкими

показателями себестоимости при отсутствии топливной составляющей в производстве электро- и теплоэнергии.

Приоритетными задачами на перспективу, позволяющими снизить себестоимость производимой электроэнергии, являются:

- реализация проектов перевода производства электрической энергии на дешёвый в себестоимости кВт·ч электроэнергии от ГЭС, производства тепла – от геотермальных источников Земли;

- поэтапное замещение на электростанциях генерирующего оборудования, выработавшего парковый ресурс, с последующим техническим перевооружением на современное оборудование с высоким коэффициентом преобразования первичной энергии.

В декабре 2016 г. утверждены поправки в закон «Об электроэнергетике» (ФЗ от 28.12.2016 № 508-ФЗ), в соответствии с которым тарифы для промышленных потребителей на Дальнем Востоке будут снижены с 01 июля 2017 года до среднероссийского уровня, за счет надбавки к цене на мощность в I и II ценовых зонах.

В Камчатском крае установлен тариф на I полугодие 2018 года – 4,0 руб./кВт, II полугодие 2018 года – 4,629 руб./кВт.

Вследствие неплатежей за поставленную потребителям электроэнергию энергетические компании региона испытывают серьезные трудности.

Введение в законодательство изменений, обязывающих потребителей платить за поставленные энергоресурсы непосредственно поставщику в обход ТСЖ и управляющих компаний, позволило снизить объем неплатежей в период 2014-2016 г.

Отсутствие подтвержденных источников финансирования для ПАО «Камчатскэнерго» является острым вопросом для планов развития районов Центрального энергоузла Камчатского края, что делает невозможным корректное планирование инвестиций, направленных на строительство инфраструктуры для перспективных площадок.

Высокий экономически обоснованный тариф производства энергии определяет необходимость направления большого объема бюджетных средств на компенсацию оплаты электро- и теплоэнергии населения и бюджетных организаций, составляющих значительную долю потребления, что приводит к значительному снижению участия краевого бюджета в инвестиционной деятельности топливно-энергетического комплекса Камчатского края.

Отсутствие источников финансирования развития энергетики Камчатского края со стороны федеральных инвестиционных программ определяет перенос этого финансового бремени на экономически обоснованный тариф, что в свою очередь, в условиях государственного

регулирования отпускных цен, приводит к их компенсации средствами дотаций из федерального в краевой бюджет. Таким образом, обе схемы обеспечиваются одним и тем же источником, однако в применяемом варианте отсутствует возможность привлечения значительных средств для выполнения целенаправленного субсидирования требуемых в настоящее время мероприятий по развитию энергетики.

Отсутствие инвестиций в развитие топливно-энергетической базы Камчатского края становится тормозом в дальнейшем развитии региональной энергетики (финансирование проектов гидроэнергетики, геотермальных месторождений, природного газа и угля).

Необходимо разрабатывать схемы и варианты финансирования проектирования и строительства с использованием государственного, банковского, частного капитала, венчурные и акционерные варианты в проектах, направленных на производство дешевой по себестоимости электроэнергии от ГЭС, использование тепла Земли для теплоснабжения, использование потенциала малых рек, ветра, других возобновляемые источники энергии и местных ресурсов в изолированных энергоузлах для снижения влияния стоимости топлива на тарифы.

Особенности и проблемы в электрических сетях 35 кВ и выше энергоузлов Камчатского края:

#### Центральный энергоузел

1. Не отвечают в полной мере требованиям надёжности схемы выдачи мощности:

1) Мутновской ГеоЭС по одноцепной ВЛ 220 кВ «МГеоЭС – Авача», трасса которой проходит в экстремальных климатических условиях. Частые отключения данной ВЛ, а также отключения единственного автотрансформатора 220/110 кВ 63 МВА на ПС Авача, приводят к «запиранию» мощности МГеоЭС, себестоимость производства электроэнергии на которой самая низкая в центральном энергоузле.

2) Толмачёвских ГЭС-1,2,3 по одноцепной ВЛ 110 кВ «Толмачёвские ГЭС – Апача – Развилка – Елизово», отключение одного из участков которой приводит к «запиранию» мощности Толмачёвских ГЭС-1,2,3.

2. Наличие одиночных ВЛ за пределами Петропавловска-Камчатского на направлениях связей между энергоузлами требует резерва в узлах нагрузок. Резервные ДЭС установлены в центрах питания, которые присоединены к сетям Центрального энергоузла одноцепными, протяжёнными ВЛ:

1) ДЭС-5 (4 МВт) - на ПС 35 кВ КТПБ, связанной с ПС 110/35/6 кВ Мильково двумя ВЛ 35 кВ (7 + 7 км);

2) ДЭС-6 (2x1,8 МВт) - на ПС 35 кВ Усть-Большерецк.

3. Загрузка трансформаторов на ПС 110 кВ КСИ в зимний максимум 2014 года превысила нормируемую Правилами технической эксплуатации кратковременную перегрузку (30 % в течение 2-х часов в аварийных режимах отключения одного из трансформаторов). Для обеспечения электроснабжения потребителей, питающихся от ПС КСИ, без ограничений в послеаварийных режимах отключения одного из трансформаторов ПАО «Камчатскэнерго» увеличило трансформаторную мощность ПС КСИ в 2015 году путем установки третьего трансформатора мощностью 40 МВА.

4. Не отвечает требованиям надёжности схема подключения ПС 35 кВ Шапочка и Начики к сетям центрального энергоузла по одноцепной ВЛ 35 кВ «Коряки – Начики» с отпайкой на ПС Шапочка. Для обеспечения требуемой степени надёжности электроснабжения потребителей 2-ой категории, питающихся от ПС Шапочка и Начики, необходимо сооружение второй ВЛ 35 кВ на указанном направлении.

5. Ненадёжно в условиях региона работают отделители и короткозамыкатели 110 кВ, установленные на ПС 110 кВ Океан, Сосновка, Приморская, Завойко, Стройка, которые требуется заменить на выключатели.

6. Особенностью функционирования электрических сетей ЦЭУ является необходимость борьбы с гололёдом на ВЛ электропередачи зимой, а иногда осенью и весной для предотвращения тяжёлых аварийных ситуаций. В ЦЭУ основным методом защиты ВЛ от гололёда является профилактический прогрев проводов токами нагрузки, а резервным - плавка гололёда переменным и постоянным током, для обеспечения которых в сетях Центрального энергоузла установлено специальное оборудование.

#### Изолированные энергоузлы

1. Не отвечает требованиям надёжности схема внешнего электроснабжения Озерновского энергоузла по следующим причинам:

1) неудовлетворительное состояние истерпевших нормативный срок эксплуатации и не отвечающих условиям безопасности и надёжности электросетевых объектов потребителей 10/0,4кВ, присоединённых к ПС 35 кВ Ферма, Ключи, Озерновская;

2) производство плановых и аварийных ремонтов на ВЛ 35 кВ «Паужетская ГеоЭС – Озерновская» в условиях дефицита генерирующей мощности резервной ДЭС в п. Озерновский, которые приводят к существенным



ограничениям. В таких случаях, особенно в осенне-зимний период, существующая система электрического теплоснабжения посёлков с максимумом потребления 3,5 МВт определяет критическую ситуацию электроснабжения в бытовой и социальной сферах.

2. Недостаточно надёжно электроснабжение следующих энергоузлов:

1) Пенжинского энергоузла, так как неудовлетворительное состояние ВЛ 35 кВ «Манилы – Каменское», по которой питаются потребители с. Каменское от ДЭС-4 (с. Манилы), приводит к периодическому отключению ВЛ и потребителей с. Каменское от электроснабжения. Необходима реконструкция линии с изменением прохождения трассы ВЛ 35, с привязкой к автомобильной дороге, т.к. есть труднодоступные участки, к которым подъехать практически невозможно. Также имеются большие пролеты между опорами до 300 м.

2) Олюторского энергоузла: (линия 35 кВ «Тилички-Корф» безхозная): в целом линия 35 кВ, проходящая по тундровой части от ОРУ-35 кВ Тилички, находится в удовлетворительном состоянии: данная часть опор стоит устойчиво. Морская сторона от устья реки: часть опор ВЛ нуждается в срочном укреплении или замене, другая часть - в переносе из перемываемых участков.

3) Соболевского энергоузла, так как в связи с большими ветровыми нагрузками на ВЛ 35 кВ «Соболево – Устьевое», проходящей вблизи Охотского моря, необходима её реконструкция с заменой алюминистрального провода на самонесущий изолированный провод.

4) Тигильский энергоузла (линия 35 кВ в собственности АО «ЮЭСК»):

На сегодняшний день подрядной организацией «КМК-87» отремонтирован участок 18 км от ДЭС-11 с Тигиль, оставшаяся часть линии (до с. Седанка) запланирована на 2018-2022 гг.

5) Средне-Камчатского энергоузла (линия 35 кВ в собственности АО «ЮЭСК»), требуется частичный ремонт линии. Требуется реконструкция участка ВЛ «Полевой стан-Анавгай», а так же строительство участка, протяженностью 14 км, с целью технологического присоединения потребителей.

6) Усть-Камчатского энергоузла (линия 35 кВ в собственности АО «ЮЭСК»):

Л-352 наблюдается загнивание древесины выше нормы, требуется реконструкция ВЛ.

#### 4. Основные направления развития электроэнергетики Камчатского края на 2018-2022 годы

##### 4.1. Цели и задачи развития электроэнергетики Камчатского края

Стратегией развития энергетики Камчатского края на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Камчатского края от 17.11.2010 № 561-ПП, определены следующие основные цели развития электроэнергетики Камчатского края:

- 1) Обеспечение надежности энергоснабжения региона.
- 2) Перспективное снижение экономически обоснованных энерготарифов и реализация потенциала развития экономики края.
- 3) Снижение зависимости от ископаемых углеводородных энергоресурсов, максимальное использование существующего потенциала возобновляемой местной энергетики.

Исходя из вышеназванных целей генеральной линией развития энергетики Камчатского края необходимо считать сбалансированное развитие производства электрической и тепловой энергии на основе возобновляемых источников энергии с поэтапным выводом генерирующего оборудования, работающего на органическом топливе. В связи с чем, в период до 2025 года посредством использования возможностей краевого и федерального бюджетов необходимо выполнить следующие мероприятия:

- комплекс проектных работ по строительству каскада Жупановских ГЭС и схемы выдачи электрической мощности (основные решения из работы «Схема энергоснабжения строительства и схема выдачи мощности каскада ГЭС на р. Жупанова Камчатского края», выполненной ОАО «Дальэнергосетьпроект» в 2013 году приведены в Приложении 8). В 2013 году АО «Ленгидропроект» по заданию Министерства ЖКХ и энергетики Камчатского края выполнило «Декларацию о намерениях строительства каскада ГЭС на р. Жупанова»;

- разработка проекта строительства второй очереди Мутновской ГеоЭС установленной мощностью 50 МВт (25+25);

- проведение сравнительной оценки возможности использования теплового потенциала сбросного сепарата Мутновских ГеоЭС для нужд теплоснабжения Петропавловска-Камчатского, Елизово и Вилючинска с целесообразностью строительства энергоустановки на вторичном паре мощностью 13 МВт;

- восстановление энергетического потенциала Паужетского месторождения паро-гидротерм до 8 МВт за счёт бурения двух промысловых скважин;

- реконструкция системы сбора, подготовки и транспортировки пара Паужетского месторождения парогидротерм;

- продолжение работы по возможности перевода теплоснабжения и горячего водоснабжения Петропавловск-Камчатского городского округа на теплоснабжение от геотермального тепла Авачинской группы вулканов. Данный проект вошел в федеральную программу геологоразведочных работ на 2015-2016 годы как: «Оценка теплоэнергетического потенциала Авачинской геотермальной площади (Камчатский край)», Заказчик Дальнедра, подрядчик - АО «Росгеология», Государственный контракт от 04 августа 2016 г. № 4/2016. Начало работ - III квартал 2016 г., окончание - IV квартал 2018 г. Так, в 2016 году выполнены следующие работы: составлена проектно-сметная документация; полевые работы проведены согласно геологическому заданию и календарному плану на 2016 год.

- выполнение предпроектных, проектных работ и поиск инвестиций для реализации перевода генерации электрической и тепловой энергии в локальных энергоузлах на возобновляемые (гидро, геотермальные и ветро) источники энергии для замещения генерации на органическом топливе. В том числе строительство мГЭС на р. Кававля (в 2016 году выполнена предпроектная работа «Декларация о намерениях строительства Малой ГЭС на р. Кававля, приток р. Быстрая. Быстринского района Камчатского края»), мГЭС на р. Кинкиль (с 2014 года АО «ЮЭСК» ведется работа по обоснованию инвестиций применения объектов ВИЭ для реконструкции системы электроснабжения объектов го «п. Палана» и с. Лесная). Необходимо провести предпроектную проработку возможности строительства мГЭС на р. Белая и мГЭС на р. Рассошина.

Основной задачей развития электроэнергетики является обеспечение надёжного, устойчивого и эффективного функционирования энергосистемы Камчатского края на рассматриваемую перспективу.

К ключевым вопросам развития электроэнергетики края в период до 2022 года относятся:

1. Развитие сетевой инфраструктуры с целью увеличения системной надёжности и обеспечения спроса на электрическую энергию (мощность) и тепловую энергию развивающихся в крае потребителей, в том числе: объектов Министерства обороны Российской Федерации, предприятий горнорудной и пищевой промышленности, строительных материалов, строительной и рыбоперерабатывающей промышленности, объектов сельского хозяйства, а также территорий опережающего социально-экономического развития «Камчатка» (далее - ТОСЭР).

Для обеспечения намечаемого спроса на электрическую энергию и мощность в крае необходимо в Центральном энергоузле ввести новые центры питания, в том числе:

1) строительство ПС 110/6 кВ «Чайка», ПС 110/6 кВ «Богатыревка», ПС 110/6 «Стеллера» со стороны АО «Оборонэнерго» для нужд Министерства обороны Российской Федерации. В 2016 году ПАО «Камчатскэнерго» начаты данные работы;

2) строительство ВЛ-110 кВ от ПС 110/35/10 кВ «Елизово» до ПС 110/6 кВ «Чайка», ПС 110/6 кВ «Богатыревка», ПС 110/6 «Стеллера» (121,4 км) В 2016 году ПАО «Камчатскэнерго» начаты данные работы;

3) строительство ПС 110/10 кВ «Зеленовские Озерки» В 2016 году ПАО «Камчатскэнерго» начаты работы;

4) строительство ВЛ-110 кВ от ПС 220/110/35 кВ «Авача» до ПС 110/10 кВ «Зеленовские Озерки» (19 км) В 2016 году ПАО «Камчатскэнерго» начаты работы;

5) строительство ПС 35/10 «Туристический кластер» с заходами на существующие ВЛ-35 кВ;

6) строительство ПС 35/10 «Арсенал» со стороны АО «Оборонэнерго». Ввод ВЛ 35 кВ от ПС 35/10 кВ «Коряки» до ПС 35/10 «Арсенал» осуществлен ПАО «Камчатскэнерго» в 2015 году (5,7 км);

7) строительство ПС 35/10 «Морозная» с КЛ 10 кВ. В 2016 году ПАО «Камчатскэнерго» приступило к основным работам;

8) строительство ПС 35 кВ «64 км» и ПС 35 кВ «28 км» для питания объектов ЗАО «Агротек-холдинг» (свинокомплекс) и ООО «Мильковское» (молочно-товарная ферма) соответственно.

9) строительство ПС 110/35/10 кВ «Молодежная» и ПС 110/10 кВ «Тундровая», обеспечивающих электроснабжение перспективных потребителей на территории Пионерского сельского поселения Елизовского муниципального района и Петропавловск-Камчатского городского округа, источник финансирования которых в настоящее время не определен.

10) реконструкция ПС 110/10 кВ «Новая» в 2018-2020 годах с увеличением трансформаторной мощности подстанции для обеспечения возможности подключения перспективных потребителей Новоавачинского сельского поселения Елизовского муниципального района, а также резидентов ТОР «Камчатка».

2. Развитие и повышение эффективности функционирования изолированных энергоузлов Камчатского края предусматривает:

1) замену устаревшего оборудования дизельных электростанций на оборудование нового поколения с автоматизированным управлением, высоким коэффициентом полезного действия и низким удельным расходом топлива;

2) выполнение проектных работ и реализацию проектов по перспективным малым ГЭС в энергоузлах с гарантированным потреблением для замены ДЭС и котельных на привозном топливе энергией малых ГЭС с низкой себестоимостью;

3) модернизация систем тепло- и электроснабжения путём установки современных ветродизельных электростанций с когенерационным комплексом и угольных котельных;

4) с учетом аварийного состояния ДЭС-8 с. Тилички (сильно пострадало здание ДЭС-8 после землетрясения в 2006 году) на территории существующей ДЭС-8 в 2018 году планируется установить два модульных дизель-генератора мощностью 1,0 МВт каждый (при этом выводятся два дизель-генератора марки Г-72 и Г-99 общей мощностью 1,8 МВт каждый), модульное ЗРУ и модульное АБК;

3. Реконструкция исчерпавших нормативный срок службы и пропускную способность электрических сетей 35-110 кВ в Центральном и изолированных энергоузлах.

В актуализированной стратегии развития энергетики Камчатского края на период до 2025 года, которая разработана АО «Научно-технический центр Федеральной сетевой компанией Единой энергетической системы» г. Владивосток в 2016 году, определены приоритеты в энергетической политике региона и выбран наиболее эффективный вариант развития энергоисточников Камчатского края с учётом возможной реализации перечисленных выше проектов.

Основной целью развития энергетики центрального энергоузла в Стратегии развития энергетики Камчатского края на период до 2025 года определено снижение тарифов на электрическую и тепловую энергию, одним из путей осуществления которого является переход на использование возобновляемых источников энергии с сокращением затрат на органическое топливо на Камчатских ТЭЦ и на котельных.

Прогнозируемый рост цен на органическое топливо, а также снижение запасов и уровней добычи природного газа на месторождениях Камчатского края (Протокол совещания от 26 января 2015 года по исполнению поручений Президента Российской Федерации) требует ускорения решения вопроса о возможном поэтапном замещении тепловых электростанций центрального энергоузла на альтернативные генерирующие мощности, использующие возобновляемые (бестопливные) источники энергии.

Для расширения применения в Камчатском крае возобновляемых источников энергии в период до 2025 года, которые позволяют снизить зависимость региона от поставок органических видов топлива, требуется предусмотреть финансирование проектных работ по указанным выше проектам в рассматриваемый период до 2022 года.

#### 4.2. Прогноз потребления электроэнергии и мощности энергосистемы Камчатского края на 2018-2022 годы

##### Прогноз потребления электроэнергии

Перечень наиболее крупных потребителей (расширяемых и новых), развитие которых предусматривается в Камчатском крае в период до 2022 года, их ожидаемый уровень электропотребления и максимума электрической нагрузки приведены ниже в таблице 24.

Таблица 24

##### Прогноз потребления электрической энергии и максимума электрических нагрузок крупных потребителей Камчатского края, млн. кВт·ч/МВт

№ п/п	Наименование предприятия/объект	Вид деятельности	2018	2019	2020	2021	2022
1	ОАО «Оборонэнерго», ПС-110/6 кВ «Чайка» (планируемая к строительству); ПС-110/6 кВ «Богатыревка» (планируемая к строительству); ПС-110/6 кВ «Стеллера» (планируемая к строительству), Камчатский край, г. Вилючинск	Передача электроэнергии и технологическое присоединение к распределительным электросетям	0,00	31,34	46,74	26,24	0,24
			0,00	28,50	28,50	28,50	28,50
2	ООО «Камчаттралфлот»	Рыболовство морское	0,00	0,80	0,80	0,80	0,80
			0,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	Рыболовецкий колхоз им. В.И. Ленина, Здания и сооружения по производственной базы, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Мишенная	Рыболовство морское	0,00	1,20	1,20	1,20	1,20
			0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
4	АО «Корпорация развития Дальнего Востока», «Туристический кластер», Елизовский район, п. Паратунка	Деятельность по управлению холдинг-компаниями	2,00	0,50	1,20	1,80	2,50
			7,10	7,10	7,10	7,10	7,10

№ п/п	Наименование предприятия/объект	Вид деятельности	2018	2019	2020	2021	2022
5	ООО «Свинокомплекс «Камчатский»»	Разведение свиней	0,00	0,50	1,10	1,10	1,10
			0,00	2,80	2,80	2,80	2,80
6	АО «Корпорация развития Дальнего Востока», ЭПУ № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 7, № 8, площадка «Зеленовские озерки» Елизовского муниципального района	Деятельность по управлению холдинг-компаниями	0,00	3,80	6,30	8,20	10,50
			10,92	13,75	13,75	13,95	13,95
7	ООО «Город 415», Комплекс причальных сооружений, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Чавычная	Переработка и консервирование	0,00	0,89	1,23	1,23	1,23
			0,00	1,45	1,45	1,45	1,45
8	АО «Корпорация развития Дальнего Востока», ВРУ-0,4 кВ для электроснабжения здания «Аквапарк», Камчатский край, Елизовский район	Деятельность по управлению холдинг-компаниями	0,00	0,65	0,80	0,80	0,80
			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
9	КГБУ «Служба заказчика Министерства строительства Камчатского края», Группа жилой застройки в границах ул. Свердлова - ул. Хуторская в г. Елизово Камчатского края (II этап строительства), г. Елизово, ул. Свердлова, ул. Хуторская	Жилищное строительство	0,00	0,32	0,63	0,63	0,63
			0,00	1,30	1,30	1,30	1,30

Актуализированный прогноз дан на основании данных, полученных от перспективных потребителей, в части этапов ввода объектов и прогнозных сроков выхода на проектную мощность.

Перенос сроков выполнения работ по ПС-110/6 кВ «Чайка», ПС-110/6 кВ «Богатыревка», ПС-110/6 кВ «Стеллера» обусловлен заключением дополнительного соглашения к договору № ОТП-00700 от 17.06.2014 об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям по индивидуальному проекту для нужд Министерства обороны Российской Федерации. Корректировка стоимости проекта – по результатам прохождения положительного заключения экспертизы проектной документации. Объем потребления электрической энергии от объектов ОАО «Оборонэнерго» приведен на основании информации по заявкам на технологическое присоединение потребителей, выданных технических условий и заключенных

договоров Филиалом «Камчатский» АО «Оборонэнерго» (2017 год), а также планируемых объемов потребления объектами, принадлежащими Министерству обороны Российской Федерации, рассчитанных на основании вводимой мощности (согласно инвестиционной программы предприятия и корректировок, указанных выше).

Перенос сроков мероприятий по площадке «Зеленовские озера» обусловлен отсутствием готовности резидентов к присоединению (подключению) и, как следствие, возможности изменение срока реализации на более благоприятный климатический период. Корректировка стоимости проекта - по результатам прохождения положительного заключения экспертизы проектной документации.

Перечень заявок на технологическое присоединение потребителей, выданных технических условий и заключенных договоров за 2017 г. ПАО «Камчатскэнерго» представлен в Приложении 9, а наиболее крупные потребители - в таблице 25.

Таблица 25

Перечень крупных потребителей на присоединение к электрической сети

№ п/п	Наименование потребителя	Наименование и место расположения объекта	Вид деятельности	Год ввода	Номинальная нагрузка (увеличение нагрузки), МВт
1	АО «Оборонэнерго»	ПС-110/6 кВ «Чайка» (планируемая к строительству); ПС-110/6 кВ «Богатыревка» (планируемая к строительству); ПС-110/6 кВ «Стеллера» (планируемая к строительству), Камчатский край, г. Вилючинск	Передача электроэнергии и технологическое присоединение к распределительным электросетям	2019	28,5
2	ООО «Свинокомплекс «Камчатский»»	Проектируемая ТП-10/0,4 кВ, Елизовский район, п. Нагорный, тер. Свинокомплекса № 1	Разведение свиней	2021	2,8
3	ООО «Камчаттралфлот»	Здание котельной, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Чавычная.	Рыболовство морское	2019	2
4	АО «Корпорация развития Дальнего Востока»	«Туристический кластер», Елизовский район, п. Паратунка	Деятельность по управлению холдинг-компаниями	2018	7,1



№ п/п	Наименование потребителя	Наименование и место расположения объекта	Вид деятельности	Год ввода	Номинальная нагрузка (увеличение нагрузки), МВт
5	Рыболовецкий колхоз им. В.И. Ленина	Здания и сооружения по производственной базы, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Мишенная	Рыболовство морское	2019	3
6	ООО «Город 415»	Комплекс причальных сооружений, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Чавычная	Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков	2019	1,448
7	АО «Корпорация развития Дальнего Востока»	ЭПУ № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 7, № 8, площадка «Зеленовские озерки» Елизовского муниципального района	Деятельность по управлению холдинг-компаниями	2018-2021	13,9476
8	АО «Корпорация развития Дальнего Востока»	ВРУ-0,4 кВ для электроснабжения здания «Аквапарк», Камчатский край, Елизовский район	Деятельность по управлению холдинг-компаниями	2018	1
9	КГБУ «Служба заказчика Министерства строительства Камчатского края»	Группа жилой застройки в границах ул. Свердлова - ул. Хуторская в г. Елизово Камчатского края (II этап строительства), г. Елизово, ул. Свердлова, ул. Хуторская	Жилищное строительство	2019	1,304

Уровни потребления электроэнергии и максимумы нагрузки энергосистемы Камчатского края приняты с учетом потребности в мощности и электроэнергии новых потребителей. Следует отметить, что новые потребители учтены только те, по которым уже действуют технические условия и по заключённым договорам на подключение к электрическим сетям ЦАО «Камчатскэнерго».

В качестве основного рассматривается оптимистичный вариант, в котором необходимо предусмотреть развитие электрических сетей и готовность генерации для покрытия максимальной нагрузки.

Оптимистичный вариант электропотребления учитывает потребность в электроэнергии и мощности новых потребителей и объекты ТЭСЭР, по которым выданы технические условия:

- ТЭСЭР «Зеленовские озерки» (Инвестиционная программа);
- ТЭСЭР ТРК «Паратунка» Туристический кластер;

- и другие крупные потребители.

В качестве дополнительного варианта рассматривается базовый вариант.

В базовом варианте электропотребления учтены только потребители, для которых по выданным техническим условиям заключены договора на присоединение к электросетям Центрального энергоузла.

Прогноз электропотребления энергосистемы Камчатского края на период 2018-2022 годов для оптимистичного и базового вариантов представлен в таблице 26.

Таблица 26

Прогноз электропотребления Камчатского края, млн. кВт·ч

Показатель	Годы					
	2017 (отчет)	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Основной вариант (оптимистичный)</b>						
Электропотребление, млн. кВт·ч	1752,37	1754,6	1795,3	1855,9	1898,6	1918,3
Абсолютный прирост, млн. кВт·ч		2,3	40,7	60,7	42,7	19,7
в том числе ЦЭУ:		2,0	40,0	60,0	42,0	19,0
Прогнозные темпы прироста, %		0,1	2,3	3,4	2,3	1,0
<b>Дополнительный вариант (базовый)</b>						
Электропотребление, млн. кВт·ч	1752,37	1754,6	1756,3	1771,4	1786,6	1802,0
Абсолютный прирост, млн. кВт·ч		2,25	1,66	15,09	15,24	15,39
в том числе ЦЭУ:		2,00	1,00	14,43	14,57	14,72
Прогнозные темпы прироста, %		0,1	0,1	0,9	0,9	0,9

Ниже на рисунке 10 дано сравнение вариантов прогноза электропотребления в Камчатском крае в период 2017-2022 годов.

## Прогноз электропотребления Камчатского края, млн. кВт·ч



Из приведенных данных для основного варианта следует, что в энергосистеме Камчатского края наблюдается рост электропотребления в течение всего рассматриваемого периода, что связано с началом ввода потребителей объектов Министерства обороны Российской Федерации, с последующим увеличением до проектной мощности (предварительная оценка даты ввода объекта на проектную мощность – 2022 год), а также с учетом уже существующих заявок на технологическое присоединение потребителей, выданных технических условий и заключенных договоров по ПАО «Камчатскэнерго». При этом согласно заявок по АО «ЮЭСК» и АО «Корякэнерго» (изолированные энергоузлы) прирост потребления ожидается незначительный.

Среднегодовые темпы роста электропотребления за весь период с 2018 по 2022 год для оптимистичного варианта составят порядка 1,8 %.

## Прогноз максимума нагрузки

Прогноз максимума нагрузки энергосистемы Камчатского края для оптимистичного и базового вариантов на период 2018-2022 годов представлен в таблице 27 и на рисунке 11.

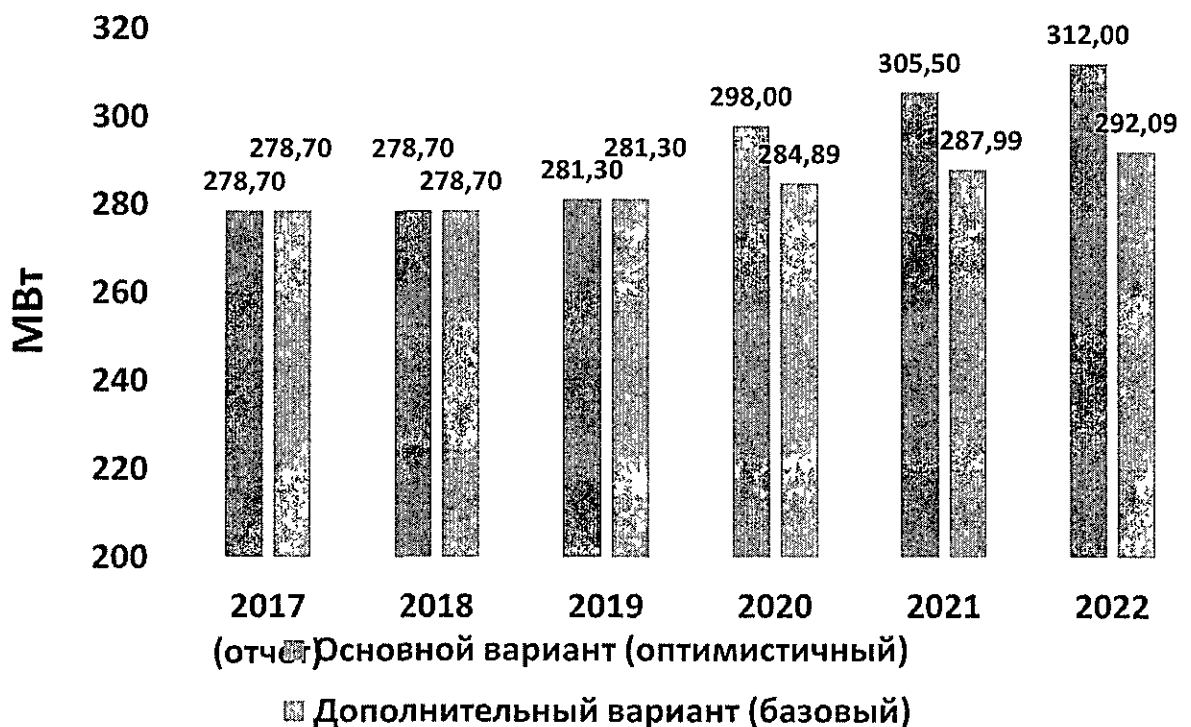
Таблица 27

Прогноз собственного максимума нагрузки энергосистемы Камчатского края на 2018-2022 годы, МВт

Показатель	Годы					
	2017 (отчет)	2018	2019	2020	2021	2022
Основной вариант (оптимистичный)						
Максимум нагрузки, МВт	278,70	278,70	281,30	298,00	305,50	312,00
Среднегодовые темпы прироста, %		0,0	0,9	5,9	2,5	2,1
Дополнительный вариант (базовый)						
Максимум нагрузки, МВт	278,70	278,70	281,30	284,89	287,99	292,09
Среднегодовые темпы прироста, %		0,0	0,9	1,28	1,09	1,42

Рисунок 11

Прогноз собственного максимума нагрузки Камчатского края на период 2018-2022 годов, МВт



Из данных таблицы 27 следует, что максимальная электрическая нагрузка энергосистемы Камчатского края возрастает для основного варианта до 312 МВт к 2022 году.

Среднегодовые темпы прироста нагрузки энергосистемы края за 2018-2022 годы составят около 2,35 %, и будут выше, чем темпы прироста электропотребления в этот же период (1,8 %).

#### 4.3. Детализация электропотребления и максимума нагрузки по отдельным узлам энергосистемы Камчатского края

Камчатская энергосистема функционирует в составе самого крупного Центрального энергоузла и 13-ти изолированных энергоузлов.

Перечень основных крупных энергоузлов Камчатского края с указанием электропотребления и максимума электрической нагрузки (база) на 2017-2022 годы с выделением потребителей, составляющих не менее 1 % потребления электроэнергии Камчатского края, представлен в таблице ниже.

Наименование энергоузла	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Центральный энергоузел						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	1440,67	1442,67	1443,67	1458,10	1472,67	1487,39
Максимум нагрузки, МВт	245	245,0	247,5	251,0	254,0	258,0
Изолированные энергоузлы						
Средне-Камчатский						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	13,797	14,00	14,20	14,40	14,60	14,80
Максимум нагрузки, МВт	1,94*	1,94	1,96	1,98	2,00	2,02
Озерновский (Усть-Большерецкий муниципальный район)						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	36,046	35,62	35,62	35,62	35,62	35,62
Максимум нагрузки, МВт	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Алеутский						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	2,693	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
Максимум нагрузки, МВт	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Усть-Камчатский						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	21,186	21,39	21,59	21,79	21,99	22,19

Наименование энергоузла	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Максимум нагрузки, МВт	6,19	6,19	6,25	6,31	6,38	6,44
Ключевской (Усть-Камчатский муниципальный район)						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	15,503	15,55	15,60	15,65	15,70	15,75
Максимум нагрузки, МВт	3,05	3,05	3,07	3,08	3,10	3,11
Козыревский (Усть-Камчатский муниципальный район)						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	2,984	2,98	2,98	2,98	2,98	2,98
Максимум нагрузки, МВт	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Соболевский						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	14,4	14,49	14,54	14,59	14,64	14,69
Максимум нагрузки, МВт	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94
Паланский (Тигильский муниципальный район)						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	9,164	9,16	9,16	9,16	9,16	9,16
Максимум нагрузки, МВт	2,3	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
Тигильский						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	12,2	12,19	12,19	12,19	12,19	12,19
Максимум нагрузки, МВт	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53
Оссорский (Карагинский муниципальный район)						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	13,6	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60
Максимум нагрузки, МВт	1,8	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Олоторский						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	34,0	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00
Максимум нагрузки, МВт	3,8	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
Манильский (Пенжинский муниципальный район)						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	1,391	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Максимум нагрузки, МВт	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Пенжинский						
Годовой объем электропотребления, млн. кВт·ч	16,021*	16,18	16,34	16,51	16,67	16,84
Максимум нагрузки, МВт	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29

\* без учета максимумов по горнорудным предприятиям

Из приведенных данных следует, что в период 2017-2022 годов рост потребления электрической энергии будет наблюдаться в самом крупном Центральном энергоузле, что свидетельствует о более динамичном развитии промышленного производства, транспорта и коммунально-бытового хозяйства. В остальных энергоузлах рост электропотребления и максимума электрической нагрузки будет не значительным и составит менее 1 %.

Потребность Центрального энергоузла в генерирующей мощности покрывается за счет собственных существующих электростанций, потребность изолированных энергоузлов - за счет существующих ДЭС, которые модернизируются.

#### 4.4. Прогноз потребления тепловой энергии на пятилетний период

Информация по наиболее крупным потребителям тепловой энергии Камчатского края представлена в таблице 28

Таблица 28

#### Теплопотребление крупных потребителей Камчатского края

№ п/п	Наименование потребителя, место расположения	Вид деятельности	Годовой объём потребления за 2017 год, тыс. Гкал (с нагревом)	Источник покрытия тепловой нагрузки	Присоединённая нагрузка, Гкал/ч
1	Акционерное общество «Камчатское пиво», г. Петропавловск-Камчатский ул. Лукашевского, 13	15.96	3,6	ТЭЦ-2	1,9211
2	Рыболовецкий колхоз имени В.И.Ленина, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Космонавтов, 40	05.01.12	3,2	Котельные ПКГО	1,9000
3	Федеральное казенное учреждение «Центр хозяйственного и сервисного обеспечения Управления Министерства внутренних дел Российской Федерации по Камчатскому краю», г. Петропавловск-Камчатский, пр. Рыбаков, 49	75.14	7,8	ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, котельные Елизовского района, котельные ПКГО	3,6263

№ п/п	Наименование потребителя, место расположения	Вид деятельности	Годовой объём потребления за 2017 год, тыс. Гкал (с нагревом)	Источник покрытия тепловой нагрузки	Присоединённая нагрузка, Гкал/ч
4	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Камчатский государственный технический университет», г. Петропавловск-Камчатский, Ключевская 35	80.30.1	3,5	ТЭЦ-2	1,7265
5	Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Камчатская краевая больница им. А.С. Лукашевского», г. Петропавловск-Камчатский, Ленинградская 112	85.11.1	3,8	ТЭЦ-2	1,3955
6	Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Камчатского края «Елизовская районная больница», Елизовский район, с. Сокоч, Юбилейная 3	85.11.1	3,1	котельные Елизовского района	1,2953
7	Обособленное подразделение «Камчатское» Акционерного общества «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства», г. Петропавловск-Камчатский, Пограничная, 77/1	75.22	10,9	ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, котельные Елизовского района, котельные ПКГО	9,0191
8	Государственное унитарное предприятие Камчатского края "Камчатстройэнергосервис", г. Петропавловск-Камчатский, Лукашевского 5	70.32.2	4,2	ТЭЦ-2	2,9472



№ п/п	Наименование потребителя, место расположения	Вид деятельности	Годовой объём потребления за 2017 год, тыс. Гкал (с нагревом)	Источник покрытия тепловой нагрузки	Присоединённая нагрузка, Гкал/ч
9	Муниципальное унитарное предприятие Петропавловск-Камчатского городского округа «Управление механизации и автомобильного транспорта» г. Петропавловск-Камчатский, Автомобилистов 1	45.1	3,4	Котельные ПКГО	0,7590
10	Акционерное общество «Международный аэропорт Петропавловск-Камчатский (Елизово)», г. Елизово, Звёздная, 10	62.10.1	3,2	котельные Елизовского района	1,0826

Прогноз потребности в тепловой энергии выполнен на основании прогнозов теплотребления основных производителей тепловой энергии Камчатского края, а также анализа тенденций в потреблении тепловой энергии за последние годы и существующих схем теплоснабжения городских округов.

Прогноз производства тепловой энергии Камчатского края на 2018-2022 годы приведён в таблице 29.

Таблица 29

Прогноз производства тепловой энергии Камчатского края  
На 2018-2022 годы

Показатель	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Производство тепловой энергии, тыс. Гкал	2709,94	2785,29	2802,98	2818,86	2841,05	2858,55
в т.ч. в Петропавловске-Камчатском	1562,45	1610,16	1615,86	1621,56	1627,26	1633,07
Абсолютный прирост теплотребления, тыс. Гкал	-	75,3	17,7	15,9	22,2	17,5
Среднегодовые темпы прироста, %	-	2,78	0,64	0,57	0,79	0,62

В настоящем прогнозе потребления тепловой энергии, в соответствии с существующими схемами теплоснабжения, ожидается рост потребления

тепловой энергии в период 2018-2022 годов, среднегодовые темпы роста за период составят 1,1 %.

Прогноз производства тепловой энергии от тепловых энергетических станций и котельных генерирующих компаний представлен в таблице 30.

Таблица 30

Прогноз производства тепловой энергии от тепловых энергетических станций (включая котельные генерирующих компаний) на период до 2022 года

Показатель	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Производство тепловой энергии – всего, тыс. Гкал, в т. ч.:	2709,94	2785,29	2802,98	2818,86	2841,05	2858,55
ПАО «Камчатскэнерго» - всего, в т.ч.:	1865,94	1925,34	1931,04	1936,74	1942,44	1948,25
Камчатские ТЭЦ-1,2	1089,49	1137,20	1142,90	1154,34	1194,92	1192,67
Котельные	776,45	788,14	788,14	782,40	747,51	755,58
АО «Камчатэнергосервис» (Вилочинск, Мильково, Усть-Большерецкий МР)	335,41	340,44	345,68	349,83	357,18	361,82
АО «ЮЭСК»	83,34	89,27	89,44	89,51	90,00	91,17
АО «Корякэнерго»	78,86	78,64	79,81	81,49	82,55	83,62
Котельные и бойлерные – муниципальные и ведомственные, прочие	240,11	243,71	247,46	250,43	255,69	259,02
Скважины АО «Тепло Земли», в т.ч. муниципальные скважины	106,29	107,88	109,54	110,86	113,19	114,66

В прогнозируемом периоде структура установленной мощности источников тепловой энергии энергосистемы Камчатского края существенно не изменится. Значительная часть теплотребления будет обеспечена Камчатскими ТЭЦ и котельными ПАО «Камчатскэнерго».

Потенциал развития когенерации в Камчатском крае и возможности перевода котельных в газопоршневые установки и газотурбинные установки ТЭЦ

До недавнего времени газ рассматривался как альтернатива мазуту и углю, в качестве топлива для электростанций и котельных, что предполагало использование газотурбинных и парогазовых установок.

Однако по данным ПАО «Газпром» планируется снижение возможного объема годовой добычи газа с 750 до 420 млн. м<sup>3</sup> (с перспективой 143 млн. м<sup>3</sup>

к 2030 году), в связи с чем, сокращено количество перспективных объектов, переводимых на газовое топливо. Перечень объектов, переводимых на газовое топливо с учетом потребления газа на уровне 420 млн. м<sup>3</sup> приведен в Приложении 7.

Ввод в Центральном энергоузле Камчатской энергосистемы газотурбинных установок ТЭЦ и газопоршневых установок в перспективе не намечается, учитывая снижение поставок газа для энергетики и наличие в энергоузле избыточных генерирующих мощностей.

Традиционная практика использования глубинного тепла Земли на Камчатке (исключая Паужетскую ГеоЭС) не предусматривает варианта комбинированного использования естественного теплоносителя на нужды электро- и теплофикации. Однако при добыче высокопотенциальных фазовых смесей данный вариант достаточно реалистичен и может значительно улучшить экономические показатели станции, несмотря на объективно существующую проблему удалённости от потребителя тепловой энергии. В связи с этим, целесообразна, в пределах рассматриваемой перспективы, вариантная проектная разработка организации теплоснабжения Петропавловска-Камчатского и населённых пунктов Елизовского района на основе теплового потенциала сбросного сепарата Мутновских ГеоЭС.

Необходимо рассматривать замещение части нагрузки котельных комбинированным производством электроэнергии и тепла на ДЭС для небольших изолированных энергоузлов.

В условиях севера современная ДЭС с системой утилизации тепла может выступать как дополнительный, но не основной источник тепловой энергии. В масштабах всего Камчатского края объем производимой указанными ДЭС тепловой энергии будет незначителен.

Использование когенерационного оборудования для ДЭС в изолированных энергоузлах Камчатского края позволит повысить эффективность использования дорогого дизельного топлива.

ДЭС с системой утилизации тепла может выступать единственным источником электрической и тепловой энергии для потребителей, если в режиме производства минимального требуемого количества электрической энергии будет покрывать максимальную потребность в тепле. В ином случае потребуются постоянно действующий или резервный дополнительный источник тепловой энергии. В условиях северных широт с холодными зимами и при отсутствии энергоёмких производств поршневая электростанция с когенерационным оборудованием (дизельная или газовая) в большинстве случаев не сможет полностью покрыть потребность в тепле. Кроме того, схема

теплоснабжения с ДЭС в качестве единственного источника тепловой энергии несет в себе определенный риск при низких температурах.

Совместная эксплуатация ДЭС с системой утилизации тепла и котельной приведет к экономии топлива. Например, тепловая энергия ДЭС может использоваться для целей горячего водоснабжения, давая возможность эксплуатировать котельную только во время отопительного сезона.

Необходимо понимать, что когенерационная установка на базе ДЭС не отличается пониженным относительно обычной дизельной электростанции расходом топлива. Она дает выгоду в виде дополнительного продукта – тепла. Если этот дополнительный продукт нельзя надежно использовать, то средства, потраченные на систему утилизации тепла, могут не окупиться, поэтому каждый проект строительства ДЭС с утилизацией тепла и с ветроэнергетическими установками должен прорабатываться с точки зрения его экономической целесообразности.

#### 4.5. Перечень планируемых к строительству и выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Камчатского края

Установленная мощность электростанций на территории Камчатского края обеспечивает в рассматриваемой перспективе покрытие максимума электрической нагрузки и расчётного резерва мощности в Центральном и изолированных энергоузлах.

В связи с ограничениями поставок природного газа и высокочувствительностью производства энергетических ресурсов на базе существующих мощностей, возникла необходимость осуществления мероприятий, изложенных в части 4.1 «Цели и задачи развития электроэнергетики Камчатского края».

В рассматриваемый период 2018-2022 годов необходим ввод дизельных агрегатов (для замены агрегатов, отработавших свой моторесурс) в АО «ЮЭСК», АО «Корякэнерго», АО «Камчатские электрические сети им. И.А. Пискунова».

В Озерновском энергоузле необходима реконструкция резервной ДЭС АО «Паужетская ГеоЭС» с увеличением установленной мощности до 4 МВт; согласно инвестиционной программе предприятия на 2017-2019 годы утверждено финансирование в размере 88,602 млн. руб. (при необходимости 118,136 млн. руб.), в связи с чем, ввод дополнительной мощности ожидается не ранее 2020 года.

Новые и реконструируемые дизельные агрегаты (замена) и ДЭС энергосистемы Камчатского края в рассматриваемом периоде приведены в таблице 31, а демонтируемые дизельные агрегаты - в таблице 32.

Таблица 31

## Перечень новых и реконструируемых дизельных электростанций Камчатского края на 2018-2022 годы

Наименование электростанции	Ст. № блока	Принадлежность к компании	Год ввода	Вид топлива	Обоснование необходимости ввода	Вводимая мощность	Место расположения	Капиталовложения, млн. руб.
						МВт		
ДЭС-19		АО «ЮЭСК»	2018	дизельное топливо	Рост нагрузки.	0,2	с. Долиновка	6,72
ДЭС-11		АО «ЮЭСК»	2022	дизельное топливо	Отработка паркового ресурса дизельного генератора	1,0	с. Тигиль	34,36
ДЭС		АО «Паужетская ГеоЭС»	2020	дизельное топливо	Дефицит мощности	4,0	п. Озерновский	118,136 (Утверждено на период 2017-2019 - 88,602 млн. руб.) и при условии увеличения финансирования на 21,0 млн. руб. в 2018 году, в соответствии с ИПР ГеоЭС
ДЭС-23		АО «ЮЭСК»	2019	дизельное топливо	Рост нагрузки.	1,5/1,5	п. Усть-Камчатск	99,43
ГДЭС-7		АО «ЮЭСК»	2019	Газ/дизельное топливо	Рост нагрузки	1,128	с. Соболево	52,31
ДЭС-2		АО «ЮЭСК»	2019	Дизельное топливо	Аварийный резерв	1,0	С. Эссо	40,70
ДЭС-10		АО «ЮЭСК»	2020	дизельное топливо	Отработка паркового ресурса дизельного генератора	1,0	го п. Палана	31,31
ДЭС-10		АО «ЮЭСК»	2021	дизельное топливо	Отработка паркового ресурса дизельного генератора	1,0	го п. Палана	34,22
ДЭС-10		АО «ЮЭСК»	2022	Дизельное топливо	Отработка паркового ресурса дизельного генератора	1,0	п. Палана	35,40

Наименование электростанции	Ст. № блока	Принадлежность к компании	Год ввода	Вид топлива	Обоснование необходимости ввода	Вводимая мощность	Место расположения	Капиталовложения, млн. руб.
						МВт		
ДЭС-10		АО «ЮЭСК»	2023	Дизельное топливо	Отработка паркового ресурса дизельного генератора	1,0	п. Палана	37,01
ДЭС-8 с. Тилички		АО «ЮЭСК»	2018	дизельное топливо	Аварийное состояние ДЭС. Отработка паркового ресурса дизельного генератора.	2,0	с. Тилички	98,58
ДЭС-12		АО «ЮЭСК»	2020-2022	Дизельное топливо	Рост нагрузки. Отработка паркового ресурса дизельных генераторов	5,0 (5x1,0 МВт)	П. Оссора	94,31
Техническое перевооружение ДЭС-5,		АО «Корякэнерго»	2017-2018	дизельное топливо	Рост нагрузки. Отработка паркового ресурса дизельного генератора	2,4	с. Усть-Хайрюзово	125,292 (Утверждено на период 2017-2019 43,925 млн. руб.)
ДЭС-16		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	Рост нагрузки. Введение дополнительной мощности и поддержания резерва.	0,4	с. Средние Пахачи	9,944 (Утверждено на период 2017-2019 9,944 млн. руб.)
ДЭС-23		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	Рост нагрузки. Введение дополнительной мощности.	0,25	с. Тымлат	9,780 (Утверждено на период 2017-2019 9,780 млн. руб.)
ДЭС-25		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	Рост нагрузки. Введение дополнительной мощности.	0,4	с. Ильпырский	18,720 (Утверждено на период 2017-2019 18,720 млн. руб.)
ДЭС-22		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	Рост нагрузки. Введение дополнительной мощности.	1,16	п. Ичинский	7,980 (Утверждено на период 2017-2019 7,980 млн. руб.)

Наименование электростанции	Ст. № блока	Принадлежность к компании	Год ввода	Вид топлива	Обоснование необходимости ввода	Вводимая мощность	Место расположения	Капиталовложения, млн. руб.
						МВт		
ДЭС-22		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	Рост нагрузки. Введение дополнительной мощности.	0,16	п. Ичинский	7,980 (Утверждено на период 2017-2019 7,980 млн. руб.)
ДЭС-28		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	Рост нагрузки. Введение дополнительной мощности.	0,2	с. Вывенка	10,767 (Утверждено на период 2017-2019 10,767 млн. руб.)
ДЭС-7		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	Рост нагрузки. Введение дополнительной мощности.	0,36	с. Алука	11,540 (Утверждено на период 2017-2019 11,540 млн. руб.)
ДЭС-16		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	Замена дизельного генератор на новые из-за отработки паркового ресурса	0,16	с. Средние Пахачи	9,750 (Утверждено на период 2017-2019 9,750 млн. руб.)
ДЭС Водозабор		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	Независимое энергоснабжение водозабора	0,096	с. Средние Пахачи	6,150 (Утверждено на период 2017-2019 6,150 млн. руб.)
ДЭС		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	Замена дизельного генератор на новые из-за отработки паркового ресурса	0,096	с. Усть-Вывенка	6,150 (Утверждено на период 2017-2019 6,150 млн. руб.)
ДЭС		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	Замена дизельного генератор на новые из-за отработки паркового ресурса	0,32	с. Ачай Ваям	15,2 (Утверждено на период 2017-2019 15,2 млн. руб.)



Наименование электростанции	Ст. № блока	Принадлежность к компании	Год ввода	Вид топлива	Обоснование необходимости ввода	Вводимая мощность	Место расположения	Капиталовложения, млн. руб.
						МВт		
ДЭС		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	Замена дизельного генератор на новые из-за отработки паркового ресурса	0,3	с. Ачай Ваям	8,5 (Утверждено на период 2017-2019 8,5 млн. руб.)
ДЭС-23		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	Замена дизельного генератор на новые из-за отработки паркового ресурса	0,25	с. Тымлат	9,780 (Утверждено на период 2017-2019 9,780 млн. руб.)
ДЭС-28		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	Замена дизельного генератор на новые из-за отработки паркового ресурса	0,2	с. Вывенка	10,767 (Утверждено на период 2017-2019 10,767 млн. руб.)

Таблица 32

## Перечень демонтируемых дизельных агрегатов электростанций энергосистемы Камчатского края на 2018-2022 годы

Наименование электростанции	Ст. № блока	Принадлежность к компании	Год демонтажа	Вид топлива	Выводимая мощность	Вид демонтажа	Место расположения
					МВт, Гкал/ч		
ДЭС-8 (Г-72, ДГ-99)		АО «ЮЭСК»	2018	дизельное топливо	1,8	замена	с. Тиличики
ДЭС-11 (Г-72)		АО «ЮЭСК»	20122	дизельное топливо	0,8	замена	с. Тигиль
ДЭС-4 (Г-72)		АО «ЮЭСК»	2023	дизельное топливо	0,8	замена	с. Манилы
ДЭС-10 (Г-72)		АО «ЮЭСК»	2020	дизельное топливо	0,8	замена	го п. Палана
ДЭС-10 (Г-72)		АО «ЮЭСК»	2021	дизельное топливо	0,8	замена	го п. Палана
ДЭС-10 (Г-72)		АО «ЮЭСК»	2022	Дизельное топливо	0,8	Замена	п. Палана
ДЭС-10 (Г-72)		АО «ЮЭСК»	2023	Дизельное топливо	0,8	Замена	п. Палана
ДЭС-12		АО «ЮЭСК»	2020-2022	Дизельное топливо	2х1,0; 3х0,8	Замена	п. Оссора
Техническое перевооружение ДЭС-5,		АО «Корякэнерго»	2017-2018	дизельное топливо	2,23	замена	с. Усть-Хайрюзово
ДЭС-23		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	0,144	замена	с. Тымлат
ДЭС-25		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	0,288	замена	с. Ильпырский
ДЭС-22		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	0,128	замена	с. Ичинский

Наименование электростанции	Ст. № блока	Принадлежность к компании	Год демонтажа	Вид топлива	Выводимая мощность	Вид демонтажа	Место расположения
					МВт, Гкал/ч		
ДЭС-28		АО «Корякэнерго»	2018	дизельное топливо	0,144	замена	с. Вывенка
ДЭС-16		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	0,22	замена	п. Средние Пахачи
ДЭС		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	0,288	замена	с. Усть-Вывенка
ДЭС		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	0,5	замена	с. Ачай Ваям
ДЭС		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	0,25	замена	с. Ачай Ваям
ДЭС-23		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	0,144	замена	с. Тымлат
ДЭС-28		АО «Корякэнерго»	2019	дизельное топливо	0,144	замена	с. Вывенка

В среднесрочной перспективе рассматривается реализация следующих энергогенерирующих проектов:

1) Наиболее крупным проектом по вводу генерирующих мощностей, с целью перехода электрогенерации на ВИЭ, является проект по строительству каскада ГЭС на р. Жупанова, который значится в документах Правительства Камчатского края с 1987 года. По самой крупной ГЭС каскада - ГЭС-1 мощностью 270 МВт и годовой выработкой 1290 млн. кВт·ч, в 2012-2014 годах проводились предпроектные работы. АО «Ленгидропроект» выполнило «Декларацию о намерениях по строительству каскада ГЭС на р. Жупанова», в которой технико-экономические расчеты показывают высокую эффективность проекта. По данным Краевого государственного бюджетного учреждения «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения», в адрес Правительства Камчатского края поступили предложения от иностранных инвесторов (Чехия, р. Корея, Китай), показывающие готовность банков и крупных энергетических компаний к сотрудничеству в реализации данного проекта. Выполненные в 2014-2016 годах гидрометеорологические исследования подтверждают ресурсную базу проекта ГЭС-1 на р. Жупанова. Разработка проектной документации строительства Жупановской ГЭС-1 планировалась в период действия СиПР, утверждённого в 2016 году. Однако в связи со сложной экономической ситуацией решение в настоящий момент не принято.

2) Проект «Увеличение установленной мощности Мутновской ГеоЭС-1 за счет использования потенциала тепла сбросного сепарата» предусматривает расширение существующей мощности с 50 до 63 МВт. В данных целях потребуется строительство и ввод в эксплуатацию 2-х новых энергоблоков мощностью по 4 МВт каждый, работающих на паре, полученном при вскипании сепарата при снижении давления, и 2-х энергоблоков по 2,5 МВт каждый, работающих по технологии бинарного цикла;

3) Проект «Вторая очередь Мутновской ГеоЭС мощностью 2x25 МВт». Прогнозная оценка Мутновского месторождения парогидротерм 300 МВт. НИ «ИНВЭЛ» разработано обоснование инвестиций по сооружению второй очереди Мутновской ГеоЭС мощностью 50 МВт. Реализация проекта предусматривает строительство двух одинаковых электростанций мощностью 50 МВт (2 энергоблока по 25 МВт) каждый.

4) Разработка проектной документации и строительство малых ГЭС (на р. Кававля, р. Белая, р. Кинкиль, р. Рассошина, р. Большая Хапица, р. Новиковская, р. Радуга);

5) Разработка проекта теплоснабжения близлежащих населённых пунктов на базе сбросного сепарата Мутновских станций и некондиционных скважин Мутновского месторождения.

В 2013 году завершено строительство и введён в эксплуатацию ветродизельный комплекс в с. Никольское в составе двух ветроэнергетических установок суммарной мощностью 550 кВт и ДЭС – 0,292 МВт.

В 2014 году введены:

- в с. Усть-Камчатск - ВЭУ-275 кВт, французской фирмы Vergnet (по инвестиционной программе ПАО «Передвижная ветроэнергетика»);

- в п. Октябрьский - вторая очередь ветропарка мощностью 2,4 МВт (4x0,6 МВт), суммарная мощность ВЭС достигла 3,3 МВт (1-ая очередь 3x0,3 МВт). ВЭС находится в собственности и эксплуатируется АО «КЭС им. И.А. Пискунова».

В 2014-2015 годах в с. Усть-Камчатск установлены три ВЭУ Komai KWT 300 (суммарная мощность ВЭС составляет 900 кВт). Ветроэнергетическая станция включает также автоматизированную систему управления технологическим процессом и комплекс программно-аппаратных средств стабилизации параметров сети и утилизации излишков электроэнергии. Ведутся проработки проекта по установке четвёртого ВЭУ.

ВЭС принята в эксплуатацию АО «ЮЭСК» в 2016 году, введена в соответствии с Меморандумом о взаимопонимании между NEDO (Япония), ПАО «РАО Энергетические системы Востока» и Правительством Камчатского края по реализации Демонстрационного Проекта на основе развития возобновляемых источников энергии в с. Усть-Камчатск Камчатского края от 18.11.2014 года. Проект в основном финансировался за счет японской стороны, частично – за счет средств ПАО «Передвижная энергетика».

В середине 2000-х годов было начато строительство комплекса угольных мини-ТЭЦ в наиболее крупных центрах энергопотребления Корякского округа (в рамках ФЦП «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года» за счет средств федерального бюджета).

В связи с низким качеством выполненных проектных работ и несоответствия показателей местных углей проектным (более низкая теплотворная способность относительно принятой в проекте, высокая зольность местных углей), строительство мини-ТЭЦ, выполненное порядка на 50 %, было законсервировано, а уже построенная мини-ТЭЦ в г.о «п. Палана» функционирует как котельная.

Рассматривались предложения по альтернативным вариантам использования объектов незавершенного строительства мини-ТЭЦ в Камчатском крае, приведённые ниже в таблице

Показатель	мини-ТЭЦ			
	«Палана»	«Тилички»	«Манилы»	«Тигиль»
Показатели мини-ТЭЦ на угле, которые планировались ранее				
Электрическая мощность, МВт	4,00	6,00	3,00	4,00
Тепловая мощность, Гкал·ч	13,30	22,00	19,20	48,50
Месторождение угля	Паланское	Корфское	Гореловское	Тигильское
Теплотворная способность угля запланированная, ккал/кг	5800,0	4770,0	4830,0	6280,0
Теплотворная способность угля фактическая, ккал/кг	2945,0	3700,0	4830,0	запасы не подтверждены
Существующая потребность				
Электрическая мощность, МВт	2,40	4,74	2,16	1,23
Тепловая мощность, Гкал·ч	10,30	2,90	1,00	2,85
Возможное альтернативное решение				
Дизельные генераторы	-	4 x 1,0 МВт 1 x 0,8 МВт	3 x 0,8 МВт	2 x 0,5 МВт 1 x 0,3 МВт
в том числе с системой утилизации тепла (когенерация)	-	4 x 1,0 МВт	2 x 0,8 МВт	2 x 0,5 МВт
ВЭУ	-	3 x 0,275 МВт	3 x 0,275 МВт	1 x 0,275 МВт
Угольная котельная	-	резервная мощностью 3,0 Гкал/ч	резервная мощностью 1,0 Гкал/ч	основная мощностью 3,0 Гкал/ч
Уровень использования мощности угольной котельной при максимальной мощности ДЭС <sup>1</sup>	-	0,0-10,0 %	0,0 %	60,0-80,0 %
Малая ГЭС на р. «Кинкиль» Мощность, Мвт	16 МВт – с электроотоплением, строительство ЛЭП-35 кВ ГЭС-Палана 40 км			

Показатель	мини-ТЭЦ			
	«Палана»	«Тиличики»	«Манилы»	«Тигиль»
Малая ГЭС на р. «Рассо-шина» Мощность, МВт				12 МВт, строительство ВЛ 35 кВ мГЭС- Седанка 30 км
Малая ГЭС на р. «Белая» Мощность, МВт			10 МВт, строительство ВЛ мГЭС- Каменское 25 км	

1 - приблизительная оценка

Так как вопрос снабжения электроэнергией и теплом населенных пунктов, ранее входивших в Корякский округ, остается открытым, в качестве альтернативного варианта его решения предлагалось использовать современные экономичные дизельные электростанции с когенерационным оборудованием, твердотопливные котельные и ветродизельные комплексы.

Согласно программе «ТЭД по малым ГЭС и ВЭС в Корякском автономном округе и в Усть-Камчатском р-не Камчатской области» (АО «Ленгидропроект» 1994 год) имеется реальная возможность строительства малых ГЭС на пониженных параметрах в изолированных энергоузлах. Первоочередными по значимости необходимо закрывать потребности в энергии в г.о «п. Палана» строительством мГЭС на р. Кинкиль, не представляющей рыбохозяйственного значения и с. Манилы и Каменское - строительством мГЭС на р. Белая.

Сегодня Министерством ЖКХ и энергетики Камчатского края ставится вопрос о дальнейшем использовании мини-ТЭЦ.

Для решения вопроса о дальнейшем использовании мини-ТЭЦ необходимо провести обследование состояния незавершенного строительства, на основе которого выполнить технико-экономическое обоснование о возможности завершения строительства мини-ТЭЦ (в качестве ТЭЦ или котельных) и использовании на них угля местных месторождений. Информация о мини-ТЭЦ также дана в части 4.6.

4.6. Прогноз возможных объёмов развития энергетики Камчатского края на основе ВИЭ и местных видов топлива

Камчатский край располагает уникальными возобновляемыми энергетическими ресурсами (гидро-, геотермальная энергия, энергия ветра), а

также невозобновляемыми топливными ресурсами (природный газ, уголь, торф), вполне достаточными для покрытия потребности энергетики.

Широкое применение ВИЭ в среднесрочной перспективе обеспечит:

- повышение энергетической безопасности и эффективности топливно-энергетического комплекса Камчатского края;
- снижение зависимости электроэнергетики и теплового хозяйства Камчатского края от поставок мазута, угля и дизельного топлива из других регионов;
- снижение себестоимости тепловой и электрической энергии;
- улучшение экологической ситуации;
- формирование опыта использования различных видов ВИЭ, который в дальнейшем может быть применен в других регионах Российской Федерации.

Наиболее перспективными для использования в энергетике Камчатского края видами возобновляемых источников энергии являются: гидроресурсы рек и геотермальная энергия.

Ниже приведена краткая информация о ресурсах и предлагаемых к вводу ВИЭ.

### Гидроэнергетика

Потенциальные энергоресурсы рек Камчатки неоднократно оценивались проектно-изыскательским институтом АО «Ленгидропроект» в 50,6 млрд. кВт·ч в год. Необходимость обеспечения пропусков промысловых рыб на нерест и сохранения речных долин, используемых для сельского хозяйства, ограничивает возможности использования гидроресурсов в энергетике Камчатского края. Реальный для использования экономический потенциал речных гидроресурсов составляет порядка 5 млрд. кВт·ч в год.

Из крупных ГЭС в 1980-е годы рассматривалась возможность строительства каскада ГЭС на р. Жупанова в Елизовском районе (130 км от Петропавловска-Камчатского) и р. Кроноцкой, находящейся на территории Кроноцкого заповедника (145 км от ПС Мильково).

Однако на сегодня Кроноцкие ГЭС не предлагаются к разработке в связи с их размещением на территории заповедника.

В 1994 года АО «Ленгидропроект» был выполнен технико-экономический доклад по размещению малых ГЭС в Камчатской области.

В качестве первоочередных объектов были определены:

- каскад малых ГЭС на р. Быстрой (Быстринский район);
- каскад малых ГЭС на р. Толмачева (Усть-Большерецкий район)
- каскад из двух малых ГЭС на р. Кававля (Быстринский район);



- ГЭС на р. Кинкиль (Тигильский район);
- ГЭС на р. Рассошина (Тигильский район).

В настоящее время на территории Камчатского края введены в эксплуатацию следующие ГЭС:

1) Быстринская малая ГЭС-4 – установленной мощностью 1,71 МВт, эксплуатирующаяся с 1996 года.

Целесообразность сооружения следующих ГЭС каскада на реке Быстрая: ГЭС-7 (мощностью 2,4 МВт) и ГЭС-10 (мощностью 20 МВт с размещением между ГЭС-4 и ГЭС-7) была подтверждена в 2001 году проработками АО «Ленгидропроект» по размещению ГЭС на Камчатке. Данные ГЭС не имеют водохранилища и обладают большой выработкой в летний период и малой в зимний. В период ледостава из-за обильного шугохода 0,5-2 месяца в году станции необходимо выводить из работы. Основное энергопотребление энергоузла приходится на зимний период. Поэтому ГЭС-4 в зимний период покрывает незначительную часть энергопотребления из-за нехватки воды, а летом наблюдается значительная недогруженность оборудования ГЭС из-за переизбытка воды.

Строительство мГЭС-7 было начато и к 2000 году выполнено более 20 % требуемого объёма работ, но в связи с отсутствием финансирования и отсутствием электропотребителей для летней выработки дальнейшее строительство прекратилось.

2) Каскад малых Толмачёвских ГЭС в составе ГЭС-1, ГЭС-2, ГЭС-3 суммарной установленной мощностью 45,4 МВт. В 1999 году введена в промышленную эксплуатацию ГЭС-1 мощностью 2,2 МВт, в 2000 году – ГЭС-3 (установленная мощность – 18,4 МВт), в результате чего была полностью закрыта потребность в электроэнергии Усть-Большерецкого района. В 2010 году закончено строительство ГЭС-2 (установленная мощность – 24,8 МВт). С 2006 года станции Каскада связаны с Центральным энергоузлом Камчатского края. Строительство ещё одной - ГЭС-4 на р. Толмачёва мощностью 10 МВт также, как и ГЭС-1, 2, 3, было включено в ФЦП «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2018 года», утвержденную Постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.1996 № 480.

В связи с отсутствием собственных финансовых ресурсов для софинансирования данного проекта, ПАО «КамГЭК» вынуждено было отказаться от бюджетного финансирования.

Правительством Камчатского края рассматривается реализация проекта малой ГЭС на р. Кававля, приток р. Быстрая, мощностью 4-6 МВт. В 2016 году

выполнена «Декларация о намерениях по строительству малой ГЭС на р. Кававля, приток р. Быстрая, Быстринского района, Камчатского края» разработанная АО «Московский областной институт «Гидропроект».

АО «Ленгидропроект» подтверждает также возможность строительства малых ГЭС на реках Белая, Россошина, Кинкиль в долгосрочной перспективе, энергетические показатели которых приведены ниже в таблице.

Место расположения	Тип плотины	Напор, м	Мощность, МВт		Среднегодовая выработка, млн кВт·ч
			установленная	гарантированная	
р. Белая, в 20,9 км от устья	Из скального грунта с экраном из связанного грунта	20,0	28,0*	9,0	140,0
р. Россошина, в 5,9 км от устья	Каменно-набросная с асфальтобетонным экраном	45,0	12,0*	4,9	53,0
р. Кинкиль, в 18,8 км от устья	Каменно-набросная с асфальтобетонной диафрагмой	50,0	16,0*	4,8	66,0

\*установленная мощность, предложенная АО «Ленгидропроект», при конкретном проектировании будет уточнена, учитывая небольшие максимальные нагрузки потребителей.

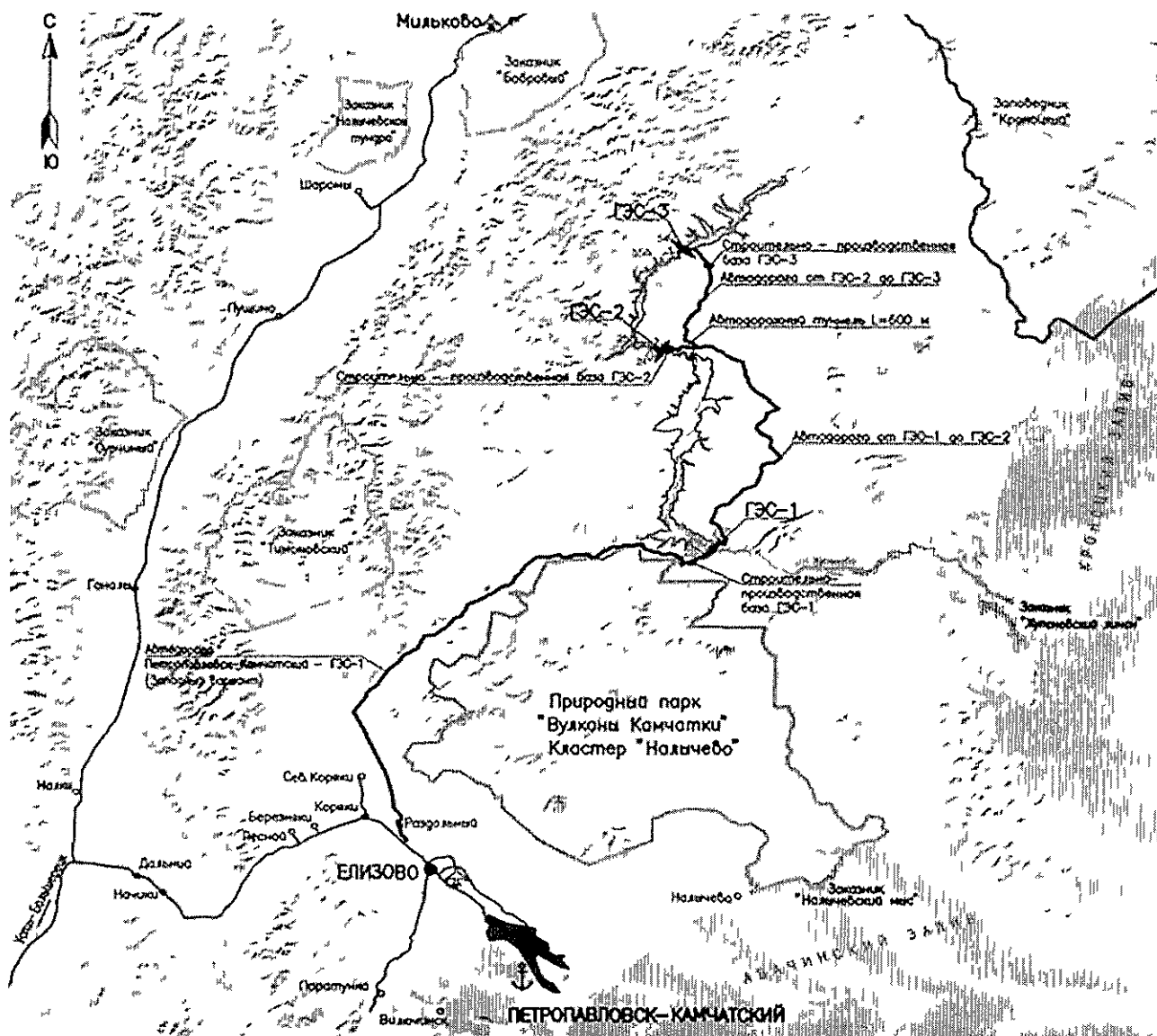
В инвестиционной программе АО «ЮЭСК» на 2014-2018 годы предусматривается выполнение проекта «Обоснование инвестиций применения объектов ВИЭ для реконструкции системы электроснабжения г.о «п. Палана» и с. Лесная». В проекте будет обосновано строительство плотинной мГЭС на р. Кинкиль, либо реализация альтернативных вариантов замещения дизельной генерации в населенных пунктах Палана и Лесная за счет использования ВИЭ, что позволит полностью закрыть потребность в электроэнергии и частично теплоэнергии.

В перспективе наиболее крупным проектом по вводу генерирующих мощностей в Камчатском крае является проект сооружения каскада ГЭС на р. Жупанова, ввод первой из которых - ГЭС-1 установленной мощностью 270 МВт.

Схема размещения каскада ГЭС на р. Жупанова приведена ниже на рисунке 13.

Рисунок 13

Схема размещения каскада ГЭС на р. Жупанова



Предполагается, что Жупановская ГЭС-1 будет расположена в 63,8 км от устья реки. Это будет ГЭС плотинного типа с плотиной высотой 122 м и водосбросом через два тоннеля протяженностью 450 м каждый. Водохранилище полезным объемом 1,83 км<sup>3</sup> позволит выполнять сезонное регулирование стока и работать станции в пиковом режиме. Мощность четырех гидроагрегатов Жупановской ГЭС-1 составит 270 МВт, годовая выработка электрической энергии – 1290 млн. кВт·ч, что превышает современную выработку топливных Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 и позволит в перспективе:

- произвести частичный или полный перевод производства электроэнергии на гидроэнергию Жупановской ГЭС-;
- обеспечить существенную экономию ресурса природного газа для выработки тепловой энергии;
- перевести часть малых котельных с высоким тарифом на электроотопление.

Возмещение потерь рыбопродуктивности р. Жупанова (0,5 % от вылова лососей Восточного побережья Камчатки) решается строительством лососевых рыбопроизводных заводов и уникальной возможностью пропуска лосося на нерест в обход плотины строительством рыбоходного канала длиной 5 км, который соединит нерестовую р. Быстрая (впадающую в р. Жупанова в 4-х км ниже ГЭС) с водохранилищем. Уникальный природный ландшафт позволяет создать эко туристический комплекс на базе поселка строителей (после завершения строительства ГЭС-1).

На рисунке 14 приведен вариант комплексного развития территории Жупановской ГЭС-1.

Рисунок 14

Вариант комплексного развития территории Жупановской ГЭС-1



В Охотском море в заливе Шелихова существуют уникальные условия для использования энергии морских приливов.

В заливе Пенжинской губы, где приливы достигают высоты 7-13 м, по прогнозам специалистов института «Гидропроект» могут быть построены две крупнейшие приливные электростанции (далее - ПЭС) в северном и южном створах (суммарной мощностью 108 ГВт).

Однако использование данного ресурса возможно в отдалённой перспективе, что обусловлено огромной капиталоемкостью строительства, удаленностью от крупных центров нагрузки, суровыми климатическими условиями, характером приливов, малоизученностью влияния ПЭС на окружающую среду и других экономических и технических ограничений.

Энергия приливов требует дополнительного изучения, с разработкой

технико-экономического обоснования, международной кооперации как для организации финансирования строительства ПЭС и всей инфраструктуры, производства тысяч единиц гидротурбинного, силового и гидромеханического оборудования, так и для организации энергоёмких производств, транспортных коридоров в условиях низких температур, ледовых нагрузок и продолжительной зимы.

### Геотермальная энергетика

Территории южной, восточной частей Камчатки и в районе срединного хребта располагает уникальными запасами геотермальных ресурсов.

По возможности использования геотермальных ресурсов Камчатский край занимает в Российской Федерации первое место. Здесь сосредоточены самые высокопотенциальные природные геотермальные источники, в которых температура достигает 240 °С уже на глубине 1-2 км, а в более глубоких слоях - 300 °С и выше. Наиболее крупные и высокотемпературные гидротермальные системы связаны с Восточной вулканической зоной протяженностью около 350 км и шириной 15-20 км.

Потенциальные ресурсы парогидротерм с температурой 150-250 °С на территории Камчатки оцениваются в 900 МВт электрической мощности. Общий прогнозный потенциал ресурсов высокопотенциальной пароводяной смеси Паужетского, Нижне-Кошелевского, Мутновского и Киреунского месторождений составляет 500 МВт.

Из числа наиболее изученных месторождений запасы парогидротерм защищены в Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых по следующим месторождениям:

- Мутновское (в 100 км юго-западнее г. Петропавловска-Камчатского);
- Верхне-Паратунское (в 78 км юго-западнее г. Петропавловска-Камчатского);
- Больше-Банное (в 80 км западнее г. Петропавловска-Камчатского);
- Кеткинское (20-25 км северо-западнее г. Петропавловск-Камчатский);
- Паужетское (в 210 км юго-восточнее г. Петропавловска-Камчатского).

В Камчатском крае известно 150 термопроявлений, из которых 60 имеют температуру свыше 60°С, что позволяет их рассматривать как источники энергетических ресурсов.

В связи с высоким потенциалом в регионе термальных ресурсов возможно дальнейшее наращивание объемов их использования по следующим направлениям:

- развитие генерации Паужетской и Мутновской ГеоЭС с внедрением технологий по более глубокому использованию имеющихся тепловых ресурсов, либо использованию сепарата на нужды теплоснабжения, расположенных вблизи населённых пунктов;

- наращивание объемов использования термальных вод для целей теплоснабжения городов Елизово, Вилючинска, Петропавловска-Камчатского и других населенных пунктов, расположенных вблизи Паратунского, Эссовского и Верхне-Паратунского месторождений термальных вод;

- проведение системного исследования, включая бурение скважин южной территории, примыкающей к вулканам Корякско-Авачинской группы, для определения возможности теплоснабжения потребителей г. Петропавловска-Камчатского и прилегающих к нему населенных пунктов за счет тепла Земли на использовании термального поля с температурой от 60 градусов и выше;

- разработка инвестиционных проектов по использованию парогидротерм для нужд сельского хозяйства, и создание благоприятных условий для их последующей реализации.

В настоящее время в Камчатском крае эксплуатируются три геотермальные электростанции (ГеоЭС) на геотермальных ресурсах Паужетского и Мутновского месторождений установленной электрической мощностью:

- Паужетская ГеоЭС - 12 МВт;
- Верхне-Мутновская ГеоЭС - 12 МВт;
- Мутновская ГеоЭС-1 - 50 МВт.

АО «Геотерм» реализуются проекты по снижению сезонных ограничений Мутновских ГеоЭС и Паужетской ГеоЭС по ресурсам и поддержанию их располагаемой мощности.

Сезонные ограничения связаны с двумя причинами:

Основная причина — это снижение дебета пароводяной смеси скважин месторождения. Это связано с обрастанием кремневыми отложениями как ствола скважины, так и трещиноватых пород, по которым поступает пароводяная смесь в ствол скважины. Благодаря современному мощному компрессорному оборудованию производятся мероприятия по частичной прочистке скважин, что даёт некоторый положительный эффект, но тем не менее, по многолетнему опыту эксплуатации месторождения Мутновских ГеоЭС, снижение дебета пара из скважин месторождения составляет порядка 3-5% в год. В связи с чем приходится производить регулярное бурение новых скважин. При этом «коэффициент удачи» по существующему опыту буровых работ на данном месторождении составляет около 50 %. Стоимость одной эксплуатационной скважины может достигать 350-450 млн. руб. (в ценах

2015 г.), что составляет 30-40 % от годовой стоимости реализованной электроэнергии АО «Геотерм». При этом отмечены следующие тенденции - скважины меньше забиваются, когда работают в номинальном режиме без смены режимов. Но так как в Центральном энергоузле нет высокоэффективной пиковой мощности, то регулярно РДУ ПАО «Камчатскэнерго» выдаёт команду на эпизодическое снижение выдаваемой мощности Мутновских ГеоЭС в ночное время, когда происходит провал энергопотребления в ЦЭУ. Быстрее всего забиваются скважины реинжекции, в которых сбрасывается отделённая от пароводяной смеси термальная вода. Так же закачка охлаждённой воды обратно в пласты месторождения снижает его производительность.

Вторая причина – в летнее время при высокой температуре наружного воздуха наблюдается нехватка мощности градирен на Мутновской ГеоЭС и соответственно повышение температуры в конденсаторах турбин и, как следствие, небольшое снижение мощности турбин.

Первая проблема, заключающаяся в нестабильной загрузке Мутновских ГеоЭС и нестабильной работе скважин, может решить строительство плотинной ГЭС, которая возьмёт на себя функции пикового регулирования в ЦЭУ.

Вторая проблема, связанная с необходимостью закачки сепарата обратно через реинжекционные скважины в пласты месторождения, может быть решена путём строительства системы теплоснабжения населённых пунктов от Мутновского месторождения.

Эксплуатационные запасы пара и прогнозные ресурсы по трём участкам месторождения по категориям С1+С2+Р составляют 660 кг/сек при энтальпии 660 Ккал/кг (330МВт). Утвержденные запасы по категориям С1+С2 = 240-250 кг/с (120 МВт).

В настоящее время перспективы развития генерации на Мутновском месторождении ограничены существующей схемой выдачи электрической мощности МГеоЭС.

Развитие генерации на Мутновском месторождении предполагает строительство второй ВЛ 220 кВ для связи с Центральным энергоузлом Камчатского края (через каскад Толмачёвских ГЭС длиной около 60 км с реконструкцией Схемы выдачи мощности Толмачёвских ГЭС в ЦЭУ, что позволит увеличить надёжность схемы выдачи мощности как Мутновских ГеоЭС, так и каскада Толмачёвских ГЭС).

22 февраля 2017 года, после прохождения расчетных материалов ресурсной оценки Мутновского месторождения парогидротерм через Государственную геологическую экспертизу, Государственной комиссией по запасам Российской Федерации были утверждены следующие объёмы

эксплуатационных запасов Мутновского месторождения с переводом их в промышленную категорию их применения:

Вид теплоносителя	Запасы по категориям, кг/с				
	В	С	В+С,	С2*	В+С +С2
Участок Дачный					
ПВС	361	51	412	-	824,7
В том числе пар	104	24	128	-	200
Участок Верхне-Мутновский					
ПВС	113	8,5	121,5	-	121,5
В том числе пар	22	4,5	26,5	-	26,5
Всего Мутновское месторождение					
ПВС	474	59,5	533,5	412,7	946,2
В том числе пар	126	28,5	154,5	72	226,5

Имеются следующие перспективные проекты развития Мутновской ГеоЭС.

В технологическом цикле производства электроэнергии на МГеоЭС-1 и Верхне-Мутновской ГеоЭС используется лишь паровая фаза добываемого геотермального теплоносителя. Около 1000 т/ч сепарата с температурой 150-170 °С закачивается обратно в пласт.

Выполнен проект «Увеличение установленной мощности Мутновской ГеоЭС за счет использования потенциала тепла сбросного сепарата».

Данный проект предусматривает расширение существующей мощности Мутновской ГеоЭС-1 на 13 МВт за счет использования потенциала тепла сбросного сепарата, строительство и ввод в эксплуатацию новых 2-х энергоблоков мощностью по 4 МВт каждый, работающих на паре, полученном вскипанием сепарата при понижении давления, и 2-х энергоблоков по 2,5 МВт каждый, работающих по технологии бинарного цикла.

Реализация проекта позволит на 26 % повысить эффективность использования исходного геотермального теплоносителя.

НП «ИНВЭЛ» разработано обоснование инвестиций по сооружению второй очереди Мутновской ГеоЭС (ГеоЭС-2) мощностью 50 МВт. Реализация проекта предусматривается строительством двух одинаковых электростанций мощностью по 25 МВт (2 энергоблока по 25 МВт), на двух отстоящих друг от друга строительных площадках. Такое деление второй очереди строительства на 2 этапа вызвано, прежде всего, техническими решениями (трудностями сбора в одном месте необходимого количества теплоносителя).

В планах АО «Геотерм» в среднесрочной перспективе намечается реализация указанных выше проектов, однако, источник финансирования пока не определен.



Для получения источника финансирования для развития АО «Геотерм» необходимо включение в тариф на отпускаемую электроэнергию инвестиционной составляющей.

Еще до строительства Мутновской геотермальной электростанции в 1994 году для Европейского банка Реконструкции и Развития (ЕБРР) Исландской фирмой «Виркир Оркинг консалтинг групп ЛТД» была выполнена работа «Технико-экономическое обоснование районной системы отопления на базе Мутновского геотермального месторождения на Камчатке Feasibility Study» (перевод с английского). В данной работе рассматривался вариант добычи геотермального теплоносителя на Мутновском месторождении, нагрев пресной воды посредством теплообменников и транспорт горячей воды с температурой 150 °С, с расходом на первом этапе 1200 т/час и до 2400 т/час на втором этапе по трубопроводу диаметром 600 мм до основных потребителей тепла.

Уже в то время не существовало технических проблем для реализации данного проекта. Толщина изоляции обеспечивала нормативные потери тепла по трубопроводу. Снижение давления в трубопроводе (перепад около 100 атм.) предлагалось с помощью станций дросселирования и гидротурбин. Данный проект рассматривал отопление г. Петропавловск-Камчатский, Вилючинск, Елизово, п. Николаевка, Сосновка, Вулканный, Ягодный, Пограничный. Срок проектирования и строительства системы теплоснабжения оценен в 4 года. Общая стоимость работ (2-х этапов) определена данной работой в 157 млн. долларов. Проведенные в то время технико-экономические расчеты показывали экономическую эффективность и финансовую устойчивость проекта.

На данном этапе необходима технико-экономическая оценка реализации проекта в современных условиях, с учетом появления новых технологий и материалов. Например, современные стекло-базальто-пластиковые трубы ООО «Завод базальтовых труб» выдерживают давление до 250 атм., и температуру до 180 °С. При этом трубопроводы не подвержены коррозии и солеотложению и могут эксплуатироваться в агрессивных геотермальных средах со сроком эксплуатации более 50 лет. Опыт эксплуатации подобных трубопроводов на Мутновской ГеоЭС в течение 15 лет показал их высокую надежность.

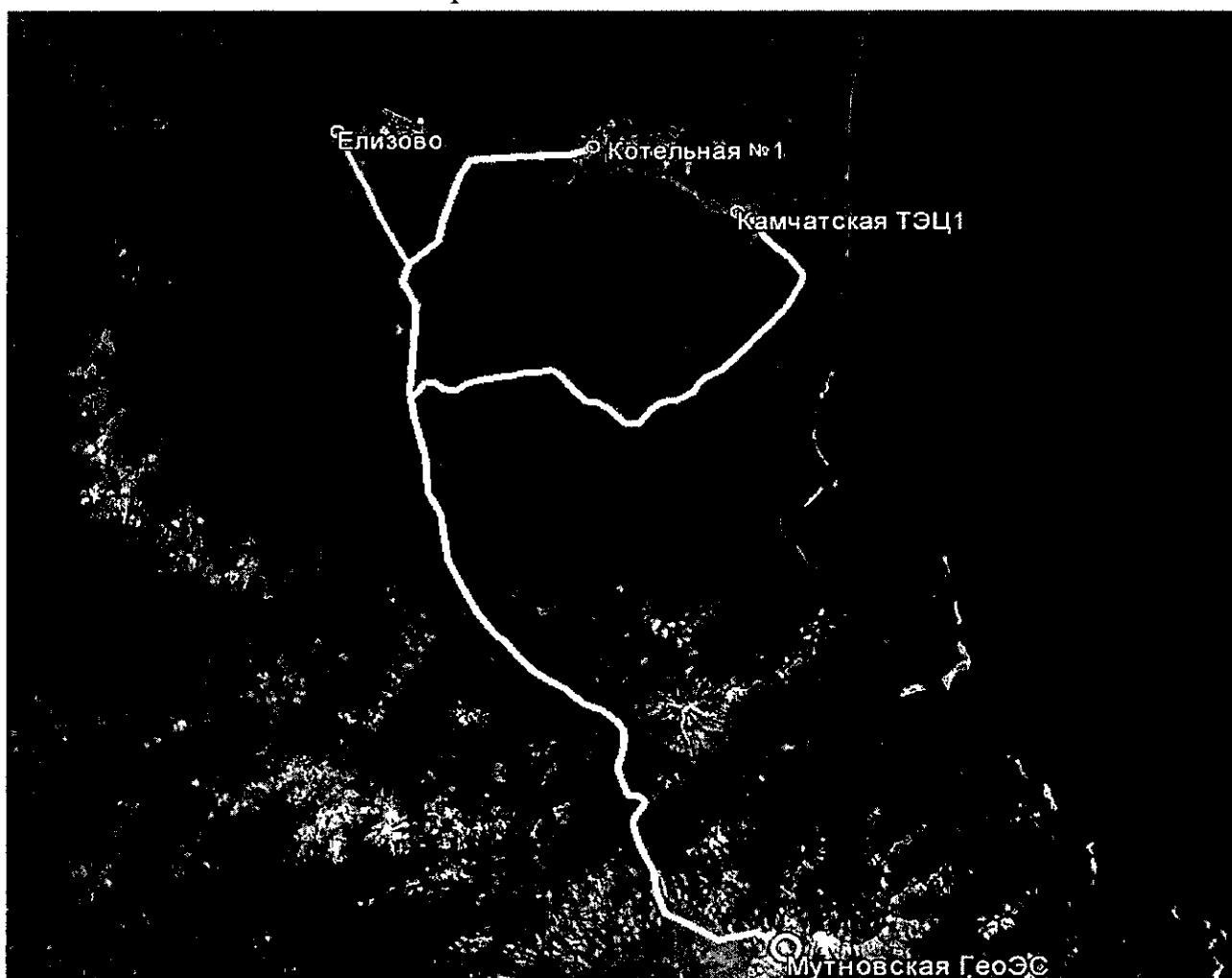
Этот факт позволяет рассматривать вариант транспортировки сепарата (который уже имеется в наличии -1000 т/час) со скважин Мутновского месторождения и установки теплообменников непосредственно рядом с потребителем. Кроме того, по мнению специалистов АО «Геотерм», закачка сепарата на месторождении в скважины реинжекции приводит к падению

параметров добычных скважин и в целом отрицательно влияет на работу месторождения, поэтому переброска сепарата в отдаленное от месторождения место, повысит эффективность работы Мутновской ГеоЭС. Возможные варианты трассировки трубопровода до основных потребителей центрального энергоузла приведены ниже на рисунке 12.

Предлагается выполнить предпроектные работы по строительству геотермальной системы от Мутновского месторождения парогидротерм (декларация о намерениях и обоснование инвестиций).

Рисунок 12

Варианты трассировки системы магистральных трубопроводов от Мутновской геотермальной тепловой станции



На Паужетской ГеоЭС в течение последних лет наблюдается тенденция к постепенному снижению запасов энергоносителя – геотермального пара с Паужетского месторождения парогидротерм. Дефицит ресурса особенно остро ощущается в весенний и летний периоды – с ростом электрической нагрузки во время путины. Для увеличения располагаемой мощностями Паужетской ГеоЭС до 8 МВт АО «Тепло Земли» (поставщик энергоносителя для Паужетской

ГеоЭС) планирует увеличить добычу энергоносителя за счёт бурения двух промысловых скважин. В настоящее время осуществить это за счёт средств данной организации не представляется возможным из-за высокой стоимости работ, включение которых в тариф (через инвестиционные программы) приведет в конечном итоге к его резкому росту.

Основной турбоагрегат Паужетской ГеоЭС ст. № 3 устарел и фактически изношен. Запасные части к нему давно не выпускаются. Требуется реконструкция турбины МК-6 без замены корпуса с целью продления срока службы до 20 лет, повышения надежности и безопасности эксплуатации.

Разработанная АО «Паужетская ГеоЭС» «Программа комплексной модернизации Озерновского энергоузла» от 2015 года, предусматривает комплекс организационно-технических мероприятий для обеспечения надёжности энергоснабжения, стабильности и развития энергоузла на период 2015-2021 годов, однако не является функционирующим документом без утверждения и решений по ресурсному обеспечению.

Программа технического перевооружения и реконструкции (далее - ТПиР) АО «Паужетская ГеоЭС» сформирована, утверждена в соответствии с Регламентом ПАО «РусГидро», в составе среднесрочной Производственной программы Общества. Инвестиционная программа общества на 2017 – 2019 годы утверждена Приказом Министерства энергетики российской Федерации от 25.11.2016 № 1245.

Принципы формирования и приоритеты программы ТПиР направлены на минимизацию рисков по состоянию основного энергетического оборудования, на обеспечение надежности энергоснабжения Озерновского энергоузла. При планировании Программы, за основу приняты общие риски и прогнозные оценки как по оборудованию, так и по состоянию системной надежности энергоузла, с учетом ограничений по собственным материальным ресурсам.

Основными направлениями реализации инвестиционной программы на основании соответствующих проектных работ являются:

- комплекс мероприятий по реконструкции резервной ДЭС п. Озерновский с увеличением установленной мощности до 4,0 МВт, с обустройством энергомодулей и модернизации системы хранения, контроля и учета ГСМ (частично уже реализована);

- комплекс мероприятий по реконструкции систем управления, контроля и защит основного энергетического оборудования и систем Паужетской ГеоЭС;

- мероприятия по реконструкции распределительных сетей в части увеличения надежности эксплуатации, обеспечения оптимального распределения нагрузок и системного резервирования.

Утвержденной Инвестиционной программой общества на 2017 – 2019 годы установлено финансирование в размере 129,838 млн. рублей:

2017 год – 68,0 млн. рублей;

2018 год – 21,15 млн. рублей;

2019 год – 40,688 млн. рублей.

Утвержденного объема финансирования недостаточно для достижения целевых показателей по обеспечению надежности электроснабжения, как по основному энергетическому оборудованию, так и по сетевым объектам в зоне своей ответственности. Согласно оценки АО «Паужетская ГеоЭС» на указанный период требуется 195,566 млн. рублей. Снижение финансирования в основном приходится на статью «реконструкция».

Утвержденной Инвестиционной программой АО «Тепло Земли» на 2017 – 2019 годы на территории Озерновского городского поселения установлено финансирование в размере 53,1 млн. рублей.

Реализация предложенного комплекса технических мероприятий позволяет решить следующие задачи по обеспечению надежности электроснабжения и развития энергосистемы:

- при нештатных и аварийных ситуациях в энергоузле по направлениям – наличия достаточной резервной мощности для обеспечения социальных потребителей, оптимизации сетевой системы с распределением нагрузок и реконструкцией распределяющих устройств в п. Озерновский и с. Запорожье;

- поддержание и дальнейшее увеличение располагающей мощности Паужетской геотермальной станции за счет модернизации и реконструкции Паужетского месторождения парогидротерм;

- обеспечение надежной и безаварийной работы основного и вспомогательного оборудования ПГеоЭС путем реконструкции, модернизации энергетического оборудования и систем контроля и управления;

- обеспечение возможности и реализации оптимальных и надежных систем теплоснабжения населения и муниципальных объектов (в ООО «ИВЦ Энергоактив» 2016 году выполнена Схема теплоснабжения Озерновского городского поселения, где в качестве основного варианта теплоснабжения принят вариант с использованием сепарата от Паужетской ГеоЭС);

- возможность реализации проектов развития Озерновского кластера на основе экономически эффективной энергосистемы с потенциалом дальнейшего развития.

Возможная мощность геотермальных электростанций на других месторождениях парогидротерм:

- около 100 МВт - на Нижне-Кошелевском месторождении, расположенном на юге полуострова Камчатка примерно в 18 км юго-западнее

Паужетской ГеоЭС. Технико-экономическое обоснование строительства Нижне-Кошелевской ГеоЭС выполнено Новосибирским отделением института Теплоэлектропроект (1972 год);

- около 20 МВт - на ресурсах Киреунского месторождения на северо-востоке Камчатки. Из-за отсутствия инвестиций, разведочные работы по месторождению приостановлены. Ближайшим возможным потребителем электроэнергии является поселок Ключи, расположенный в 75 км юго-восточнее от месторождения.

Ресурсы термальных вод Камчатки используются не только для производства электрической энергии, но и для теплоснабжения населенных пунктов. К наиболее крупным месторождениям относятся:

1. Паратунское (запасы утверждены в объеме 23,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут. по категории В, со средневзвешенной температурой воды 77 °С, тепловая мощность – 75 Гкал/ч);

2. Эссовское (утвержденные запасы составляют 20,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут. с температурой воды 75 °С, тепловая мощность 64,7 Гкал/ч);

3. Верхне-Паратунское (с утвержденными запасами 23,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут.).

В 2015 году выполнена работа «Исследование геотермальных ресурсов Авачинской группы вулканов, полуостров Камчатка, Камчатский Край» (ФГБУ «НИГТЦ ДВО РАН»).

Целью работы являлось исследование и анализ современного состояния и прогноз использования тепловых ресурсов Авачинской геотермальной системы.

Выполнены полевые исследования температурного режима участка к югу и юго-востоку от Авачинского вулкана по данным пробуренных 25-ти термометрических скважин глубиной 10 м. Выполнены исследования химического состава воды из скважин и р. Сухая речка.

Разработана трехмерная термогидродинамическая модель Авачинской геотермальной системы, откалиброванная по данным натурных измерений и данным обработки космических снимков в тепловом диапазоне.

Выполнено финансово-экономическое моделирование эффективности перспективного проекта теплоснабжения Петропавловска-Камчатского и Елизово. По результатам моделирования установлена потенциальная конкурентоспособность проекта на рынке тепловой энергии.

Основные результаты работы: получено распределение температуры на глубинах 5 и 10 м, а также градиента температур на участке работ, проведена калибровка разработанной трехмерной термогидродинамической модели геотермальной системы по данным натурных исследований. Даны рекомендации по глубинам и координатам точек заложения перспективных разведочно-эксплуатационных скважин. Рассчитаны финансово-экономические

показатели проекта теплоснабжения Петропавловска-Камчатского и Елизово на базе ресурсов Авачинской геотермальной системы

Из выполненной работы на основании комплекса исследований и моделирования сделаны следующие основные выводы:

- при использовании системы добычных и нагнетательных скважин технически возможен отбор тепловой энергии мощностью 1100 Гкал/ч в течение более 30 лет;

- установлена эффективность перспективного проекта теплоснабжения Петропавловска-Камчатского на базе ресурсов Авачинской геотермальной системы и его потенциальная конкурентоспособность на рынке тепловой энергии. Расчетный тариф на тепловую энергию ниже прогнозного тарифа ПАО «Камчатскэнерго».

Специалистами АО «Геотерм» выполнен предварительный анализ возможности использования геотермальных ресурсов для теплоснабжения потребителей г. Петропавловска-Камчатского, из которого следует, что без проведения системного исследования, включая бурение геолого-разведывательных скважин южной территории, примыкающей к вулканам Корякско-Авачинской группы, говорить о теплоснабжении г. Петропавловска и прилегающих к нему посёлков, преждевременно.

Для более полного и эффективного использования геотермальных ресурсов для целей энергоснабжения потребителей необходимо ускоренное решение следующих вопросов:

- проведение дальнейших разведочных работ;
- разработка природоохранных мероприятий с применением новейших технологий по выделению редких элементов из геотермальной воды и обратной закачки ее в скважину.

## Ветроэнергетика

Рабочий ветроэнергopotенциал Камчатского края оценивается величиной 30-36 млрд. кВт·ч в год.

Наибольшие ветровые нагрузки в Камчатском крае фиксируются в прибрежных районах: Петропавловска-Камчатского, п. Октябрьский, мыса Петропавловский Маяк, п. Усть-Камчатск, на Командорских островах и в населенных пунктах, расположенных в северной прибрежной части Камчатки: Апука, Корф, Каменское, Ича.

Лидерами по ветровым ресурсам и возможным установленным и используемым мощностям определены две площадки: - площадка Радыгинская (на восточном побережье Камчатки вблизи г. Петропавловска-Камчатского) и

площадка на мысе Левашова у п. Октябрьский Усть-Большерецкого района.

В 2013 году завершено строительство и введён в эксплуатацию: ветродизельный комплекс в с. Никольское в составе двух ветроэнергетических установок суммарной мощностью 550 кВт и ДЭС – 0,292 МВт. В 2016 году новый ветродизельный комплекс (ВДК) в с. Никольское выработал 371 тыс. кВт·ч и обеспечил 9,84 % выработки энергоузла, с учётом собственных нужд ДЭС и ВДК - 9,58 %, по данным топливно-энергетического паспорта (ТЭП) АО «ЮЭСК» за 2016 год, потребляемой селом электроэнергией (у ВДК в 3,7 раза собственные нужды выше, чем у ДЭС-17). Себестоимость электроэнергии от нового ВДК составила более 25 руб./кВт·ч. Топливная составляющая в себестоимости электроэнергии от ДЭС составила 8,82 руб./кВт·ч. Среднее значение показателя коэффициента установленной мощности ВЭС за 2016 г. составил порядка 7 %, что ниже, чем в 2015 г.

В с. Никольское в 2017 г. старый ВЭУ № 8 выработал 64,7 тыс. кВт·ч, ВЭК-1 и 2 выработал 128 тыс. кВт·ч, что в 2 раза ниже, чем в 2016 г.

В 2014 году введены в эксплуатацию следующие ВЭУ:

- в с. Усть-Камчатск - ВЭУ-275 кВт, французской фирмы Vergnet (по программе ПАО «Передвижная ветроэнергетика»);

- в п. Октябрьский - вторая очередь ветропарка мощностью 2,4 МВт (4x0,6 МВт).

В 2014-2015 годах в с. Усть-Камчатск установлены три ВЭУ Komai KWT 300, суммарная мощность ВЭС 900 кВт.

ВЭС принята в эксплуатацию АО «ЮЭСК» в 2016 году в с. Усть-Камчатск, введена в соответствии с Меморандумом от 18.11.2014 года о взаимопонимании между NEDO (Япония), ПАО «РАО Энергетические системы Востока» и Правительством Камчатского края. В 2016 году три ветроагрегата выработали 1,49 млн. кВт\*ч, что обеспечило (с учётом собственных нужд ДЭС и ВЭС) – 5,9 % потребления энергоузла. По данным ТЭП АО «ЮЭСК» за 2016 год у ВЭС в 6,35 раза собственные нужды выше, чем у ДЭС-23, так как электроэнергия тратится на обогрев оборудования ВЭУ. При стоимости трёх ветроагрегатов 301 387 462,92 рубля (по данным ПАО «Передвижная энергетика»), амортизационная составляющая при сроке службы 20 лет и ежегодному отпуску с шин на уровне 2016 г. (1,327 млн. кВт·ч) составит 11,36 руб./кВт·ч. В себестоимость электроэнергии от ВЭС так же входят прочие расходы (налог на имущество 2,2 % - 6,6 млн. руб. или 5 руб./кВт·ч, зарплата обслуживающему персоналу АО «ЮЭСК» и управленческому персоналу ПАО «Передвижная энергетика», расходы на материалы при текущем обслуживании, накопительные расходы на капитальный ремонт, который производится через 8-10 лет после ввода в эксплуатацию, 25-40 % от

первоначальных капложений). Итого полная прогнозная себестоимость электроэнергии от ВЭС в Усть-Камчатске может составить около 20-30 руб./кВт·ч, что значительно выше топливной составляющей на ДЭС. Топливная составляющая себестоимости электроэнергии от ДЭС-23 в 2016 г. составила 9,55 руб./кВт·ч. Средний КИУМ по трём новым ВЭС за 2016 г. составил 18,9 %, что значительно выше, чем в 2013-2015 г. (около 10 %) и приближается к «западноевропейским» прибрежным ВЭС (20-30 %).

В 2017 г. в п. Усть-Камчатск ВЭС выработали 1445,95 тыс. кВт·ч, собственные нужды ВЭС составили 140,6 тыс. кВт·ч (9,8%).

В п. Октябрьский Усть-Большерецкого района АО «КЭС им. И.А. Пискунова» реализован проект по установке ветропарка мощностью 3,3 МВт на базе ВЭС фирмы MICON (VESTAS, Дания). Проект реализован в два этапа:

1 очередь – 0,9 МВт (3хВЭУ-0,3 МВт) – 2008 г.;

2 очередь – 2,4 МВт (4хВЭУ-0,6 МВт) – 2014 г.

За 2016 год ВЭС в п. Октябрьский выработано 7,813 млн. кВт·ч электроэнергии. КИУМ составил 27 %. Тарифная составляющая от ветрогенерации на 2017 г. в п. Октябрьский составила 7,71 руб./кВт·ч без НДС.

С целью повышения энергоэффективности и модернизации объектов энергоснабжения в отдаленных районах Камчатского края с 2011 года реализуется инвестиционный проект «Обеспечение энергоснабжения изолированных территорий Камчатского края на основе возобновляемых источников энергии».

Согласно полученного опыта эксплуатации ВЭС в изолированных энергоузлах с. Никольское и с. Усть-Камчатск получены следующие выводы:

- максимальная замещаемая выработка ветроагрегатов может составлять до 15 % от выработки ДЭС;

- из-за высоких фактических удельных капзатрат на установку ВЭС в с. Никольское и с. Усть-Камчатск, себестоимость электроэнергии от ВЭС значительно выше топливной составляющей от ДЭС;

Для продолжения реализации программы по установке ВЭС, необходима комплексная оценка эффективности уже введённых в строй объектов и детальный расчёт эффективности данного направления развития Камчатской энергетики.

## Энергетика на основе местных видов топлива

### Природный газ

Промышленные запасы углеводородного сырья установлены только в Колпаковском районе Западно-Камчатского нефтегазоносного бассейна (с



общими запасами газа около 16 млрд. м<sup>3</sup> и конденсата 0,52 млн. тонн), где открыто 4 газоконденсатных месторождения.

Из 4-х месторождений:

- Кшукское находится в разработке;
- Нижне-Квакчинское подготовлено для промышленного освоения;
- Средне-Кунжинское и Северо-Колпаковское находятся в стадии разведки.

Пятое возможное месторождение (Приохотское) по показателям имеет значительные запасы газа – около 26 млрд. м<sup>3</sup> и для их подтверждения требуется пробурить 6-7 поисковых скважин.

В списке перспективных ресурсов газа в Колпаковском районе числятся 11 структур (Схумочская, Схикийская, Северо-Облуковинская, Усть-Облуковинская и др.), которые подготовлены сейсморазведкой. Их суммарные ресурсы оцениваются 14,2 млрд. м<sup>3</sup> газа.

В списке с локализованными ресурсами газа числятся 15 структур (43 млрд. м<sup>3</sup> газа). Кроме Колпаковского и Ичинского нефтегазоносных районов локализованными ресурсами располагает Центрально-Камчатский район (Каракровская и Таежная структуры - 16,1 млрд. м<sup>3</sup> газа).

По имеющейся информации утверждённых запасов газа (16 млрд. м<sup>3</sup>) при уровне добычи 750 млн. м<sup>3</sup>/год достаточно было бы для использования на Камчатских ТЭЦ и котельных города Петропавловска - Камчатского, а также вдоль трассы прохождения магистрального газопровода в течение 20 лет.

Для снижения зависимости энергетики Камчатского края от поставок из-за пределов региона дорогого мазута и дизельного топлива, в крае реализованы проекты по переводу ТЭЦ, ДЭС и котельных на использование в качестве топлива более дешёвого и экологически чистого природного газа местного Кшукского месторождения.

Так с 2000 года функционирует газопровод от Кшукского газоконденсатного месторождения до села Соболево и поселка Крутогоровский, а в сентябре 2010 года завершилось строительство магистрального газопровода с. Соболево – г. Петропавловск-Камчатский (протяженностью 392 км, диаметром 530 мм) и «Газопровода межпоселкового АГРС-2 Елизовского района - ТЭЦ-2 Петропавловск-Камчатского городского округа Камчатского края» и началась поставка природного газа на ТЭЦ-2, в 2012 году ТЭЦ-1 начала потреблять газ.

По состоянию на текущую дату ожидаемого снижения тарифа на электроэнергию от перевода Камчатских ТЭЦ-1 ТЭЦ-2 и котельных на газ не произошло, хотя отпускная стоимость газа существенно ниже, чем мазута, используемого ранее на ТЭЦ, при этом существенно улучшились

экономические показатели работы Камчатских ТЭЦ, а также снизились расходные обязательства бюджета Камчатского края. Низкая цена природного газа (ниже себестоимости его добычи и транспортировки) задана для потребителей ПАО «Камчатскэнерго» за счет внутреннего субсидирования в структуре ПАО «Газпром».

АО «Газпром промгаз» выполнена работа по актуализации Генеральной схемы газоснабжения и газификации Камчатского края с учетом годовой добычи газа на уровне 420 млн. м<sup>3</sup> в год. В схеме уточнен и снижен перечень перспективных объектов, переводимых на газовое топливо, при этом согласно прогноза добычи к 2030 году снижение ожидается до 143 млн. м<sup>3</sup> в год.

### Уголь

Камчатский край обладает разведанными и поставленными на баланс месторождениями угля, но потенциал этих месторождений освоен слабо.

Разведанные и предварительно оцененные запасы угля Камчатского края составляют 275,1 млн.т., прогнозные ресурсы превышают 4,6 млрд. т.

По состоянию на 01.01.2015 в Камчатском крае учитываются 7 месторождений угля с общими балансовыми запасами по категориям С1+С2 в количестве 275,1 млн. т, из них: 4 месторождения каменного угля с общими балансовыми запасами промышленных категорий - 260,8 млн. т и 3 месторождения бурого угля с общими балансовыми запасами промышленных категорий- 14,3 млн. т.

В распределенном фонде недр по состоянию на 01.01.2015 года учитываются 2 месторождения: Паланское буроугольное (участок Угольный) и Хайрюзовское каменноугольное (участок Южный) с балансовыми запасами промышленных категорий - 2,4 млн. т, что составляет 2,2 % от общих балансовых запасов угля. В нераспределенном фонде недр учтены 5 месторождений с общими балансовыми запасами 272,7 млн. т и забалансовыми - 135,8 млн. т.

Все разведанные месторождения, за исключением Крутогоровского, расположены на севере Камчатского края (Тигильский, Пенжинский, Олюторский, Карагинский муниципальные районы).

Основными проблемами освоения Камчатских угольных месторождений являются следующие:

- сложная транспортная доступность и сезонность поставок;
- невысокое качество угля.

Поставки угля в Камчатский край осуществляются из Кемеровской области (Кузбасс), Красноярского края (Канско-Ачинский угольный бассейн),

Иркутской области, Сахалинской области, Чукотки.

В 2015 году добыча угля в Камчатском крае проводилась только на Паланском месторождении в Тигильском муниципальном районе предприятием ООО «Палана-Уголь». Всего добыто 20,0 тыс. т бурого угля, что составляет 88,5 % от уровня добычи за 2014 год.

На Хайрюзовском угольном разрезе в 2014-2015 годах добыча угля не производилась по причине отсутствия заявок от АО «Корякэнерго».

За последние 5 лет объем добычи угля в Камчатском крае снизился примерно в два раза, что связано с сокращением спроса на местные угли внутри региона. В силу индивидуальных географических и экономических особенностей территории Камчатского края, а также отсутствия развитой инфраструктуры, предприятия ограничены рынком сбыта продукции, поставка угля ведется только в близлежащие населенные пункты.

В связи с введением в действие Федерального закона от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» ресурсоснабжающие предприятия, осуществляющие регулируемые виды деятельности (теплоэнергоснабжение), обязаны проводить процедуру конкурсного отбора поставщиков топлива. По этой причине ресурсоснабжающие предприятия никаких гарантий по заключению договоров на поставку местных углей угледобывающим компаниям Камчатского края дать не могут.

Необходимо обеспечить максимальное вовлечение «местного угля» в топливно-энергетический баланс Камчатского края. Учитывая, что все месторождения угля, за исключением Крутогоровского месторождения каменного угля, находятся на территории бывшего Корякского автономного округа, их разработка даст толчок в социально – экономическом развитии северных районов края.

Программой в сфере угольной промышленности на территории Камчатского края включены следующие проекты:

- промышленное освоение Крутогоровского месторождения в целях организации производства синтетического топлива в Камчатском крае (2018 - 2020 годы);
- промышленное освоение Корфского и Гореловского месторождений в Камчатском крае (2017 - 2020 годы).

Федеральная целевая программа «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года» предусматривала строительство мини-ТЭЦ на территории, ранее входившей в Корякский автономный округ. В ходе проведения работ были выявлены недоработки, как в технико-экономическом обосновании строительства объектов, которое

отсутствовало, так и в самой проектной документации. На совещании в Министерстве энергетики Российской Федерации от 06.04.2009 года по вопросу «Ситуация вокруг комплексного проекта по сооружению мини-ТЭЦ в Камчатском крае» представителями указанного Министерства, Министерством экономического развития Российской Федерации, ПАО «РАО ЭС Востока» поддержано предложение приостановить строительство мини-ТЭЦ в селах Манилы, Тиличи и Тигиль с проведением необходимой консервации указанных объектов. Строительство мини-ТЭЦ «Оссора» решено было не начинать, а для мини-ТЭЦ «Палана» выполнить корректировку проектных решений с учетом возникших непредвиденных проблем и завершить строительство с последующим проведением пусконаладочных работ.

В настоящее время построенная мини-ТЭЦ в г.о «п. Палана» функционирует как котельная.

На базе незавершенного строительства мини-ТЭЦ в с. Тигиль и мини-ТЭЦ в с. Манилы Министерством ЖКХ и энергетики Камчатского края планировалось строительство котельных, но работы не были выполнены.

Как отмечено выше, Министерством ЖКХ и энергетики Камчатского края ставится вопрос о дальнейшем использовании законсервированных мини-ТЭЦ.

Для решения вопроса о дальнейшем использовании мини-ТЭЦ, необходимо провести обследование состояния незавершенного строительства, на основе которого выполнить ТЭО о возможности завершения строительства мини-ТЭЦ (в качестве ТЭЦ или котельных) и использовании на них угля местных месторождений.

Министерством ЖКХ и энергетики Камчатского края предлагается для мини-ТЭЦ в с. Тигиль рассмотреть уголь Паланского месторождения, т.к. Паланский угольный разрез уже работает, имеется существующая дорога (автозимник продленного действия) от Паланы до с. Тигиль, что позволяет осуществить доставку угля. Также строится дорога Анавгай-Тигиль, что позволит осуществлять работы на мини-ТЭЦ вахтовым методом. Следует отметить, что мини-ТЭЦ в с. Тигиль проектировалась на уголь более высокой калорийности, чем уголь Паланского месторождения.

4.7. Оценка балансовой ситуации (по электроэнергии и мощности) в Камчатском крае на 2018-2022 годы

Балансы мощности и электроэнергии центрального энергоузла рассмотрены для базового и оптимистичного вариантов электропотребления с

учётом расчетного резерва мощности, намечаемого ввода генерирующей мощности и реконструкции существующих электростанций (Приложения 10 и 11).

Расчётный резерв мощности в балансе принят в размере мощности наибольшего турбоагрегата (80 МВт), как для изолированно работающего энергоузла в соответствии с Методическими рекомендациями по проектированию развития энергосистем, утверждёнными Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 30.06.2003 № 281.

Результаты балансов мощности центрального энергоузла для базового и оптимистичного вариантов на 2017-2021 годы, приведены ниже в таблицах 36 и 36а.

Таблица 36

Баланс мощности центрального энергоузла Камчатского края на период 2018-2022 годов (вариант оптимистичный), (МВт)

Показатели	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>ПОТРЕБНОСТЬ</b>						
Электропотребление, млрд. кВт·ч	1,4407	1,443	1,483	1,543	1,585	1,604
Максимум нагрузки	245,0	245,0	247,5	263,0	270,0	275,0
Расчетный резерв мощности	80	80	80	80	80	80
<b>ИТОГО потребность</b>	<b>325,0</b>	<b>325,0</b>	<b>327,5</b>	<b>343,0</b>	<b>350,0</b>	<b>355,0</b>
<b>ПОКРЫТИЕ</b>						
Установленная мощность на конец года – всего, в т.ч.:	483,2	483,2	483,2	483,2	483,2	483,2
ГЭС	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
ТЭС, в т.ч.:	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8
ТЭЦ	364	364	364	364	364	364
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	62	62	62	62	62	62
Ограничения мощности на час максимума нагрузки	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
ГЭС	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
ГеоЭС	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9
Располагаемая мощность на час максимума нагрузки	463,9	463,9	463,9	463,9	463,9	463,9
ГЭС	38	38	38	38	38	38
ТЭС, в т.ч.:	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8
ТЭЦ	364	364	364	364	364	364
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1
Консервация т.а. ст.№7	55	55	55	55	55	55
<b>ИЗБЫТОК (+) / ДЕФИЦИТ (-)</b>	<b>83,9</b>	<b>83,9</b>	<b>81,4</b>	<b>65,9</b>	<b>58,9</b>	<b>53,9</b>
Фактический резерв мощности	163,9	163,9	161,4	145,9	138,9	133,9
В % максимума	66,9	66,9	65,2	55,5	51,4	48,7

Баланс мощности центрального энергоузла Камчатского края на период  
2018-2022 годов (вариант базовый), (МВт)

Показатели	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>ПОТРЕБНОСТЬ</b>						
Электропотребление, млрд. кВт*ч	1,4407	1,443	1,444	1,458	1,473	1,487
Максимум нагрузки	245,0	245,0	247,5	251,0	254,0	258,0
Расчетный резерв мощности	80	80	80	80	80	80
<b>ИТОГО потребность</b>	<b>325,0</b>	<b>325,0</b>	<b>327,5</b>	<b>331,0</b>	<b>334,0</b>	<b>338,0</b>
<b>ПОКРЫТИЕ</b>						
Установленная мощность на конец года - всего, в т. ч.:	483,2	483,2	483,2	483,2	483,2	483,2
ГЭС	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
ТЭС, в т.ч.:	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8
ТЭЦ	364	364	364	364	364	364
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	62	62	62	62	62	62
Ограничения мощности на час максимума нагрузки	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
ГЭС	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
ГеоЭС	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9
Располагаемая мощность на час максимума нагрузки	463,9	463,9	463,9	463,9	463,9	463,9
ГЭС	38	38	38	38	38	38
ТЭС, в т.ч.:	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8
ТЭЦ	364	364	364	364	364	364
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1
Консервация т.а. ст.№7	55	55	55	55	55	55
<b>ИЗБЫТОК (+) / ДЕФИЦИТ (-)</b>	<b>83,9</b>	<b>83,9</b>	<b>81,4</b>	<b>77,9</b>	<b>74,9</b>	<b>70,9</b>
Фактический резерв мощности	163,9	163,9	161,4	157,9	154,9	150,9
В % максимума	66,9	66,9	65,2	62,9	61,0	58,5

Балансы мощности и электроэнергии Центрального энергоузла для базового и оптимистичного вариантов электропотребления складываются избыточными. Дополнительные вводы генерирующей мощности в период 2018-2022 годов не потребуются.

Балансы мощности изолированных энергоузлов на собственный максимум нагрузки каждого энергоузла составлены на основе отчетной динамики электропотребления, пролонгированы и приведены в Приложении 3.

Баланс мощности (на совмещенный максимум) изолированных энергоузлов приведен таблице 36 б. Расчётный резерв мощности в балансе принят в размере 30 % от совмещенного максимума электрической нагрузки, что приблизительно равно сумме мощности двух наиболее крупных дизельных агрегатов по каждому энергоузлу.

Таблица 36 б

Баланс мощности (на совмещенный максимум) изолированных энергоузлов  
Камчатского края на период 2018-2022 годов, (МВт)

Показатели	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>ПОТРЕБНОСТЬ</b>						
Максимум нагрузки	33,7	33,8	33,9	34,0	34,1	34,2
Расчетный резерв мощности*	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8
<b>ИТОГО потребность</b>	<b>46,0</b>	<b>46,2</b>	<b>46,4</b>	<b>46,6</b>	<b>46,8</b>	<b>47,0</b>
<b>ПОКРЫТИЕ</b>						
Установленная мощность на конец года	151,52	151,522	151,5	151,5	151,5	151,5
Располагаемая мощность	145,42	145,43	145,63	145,63	146,76	149,96
<b>ИЗБЫТОК (+) / ДЕФИЦИТ (-)</b>	<b>99,4</b>	<b>99,2</b>	<b>99,2</b>	<b>99,0</b>	<b>100,0</b>	<b>103,0</b>
Фактический резерв	111,7	111,6	111,7	111,6	112,7	115,8
В % максимума	331,5	330,3	329,6	328,4	330,5	338,6

\*ВЭС в располагаемой мощности не учитывается

Балансы электроэнергии центрального энергоузла Камчатского края для базового и оптимистичного варианта на 2018-2022 годы даны в таблицах 37 и 37а.

Таблица 37

Баланс электроэнергии центрального энергоузла Камчатского края  
на период 2018-2022 годов (вариант оптимистичный)

Показатели	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Электропотребление, млрд. кВт·ч	1,441	1,44	1,48	1,54	1,58	1,60
Выработка, млрд. кВт·ч, всего, в т. ч.:	1,441	1,44	1,48	1,54	1,58	1,60
ТЭС, включая:	0,981	0,98	1,02	1,08	1,13	1,14
ТЭЦ	0,98	0,98	1,02	1,08	1,12	1,14
ДЭС	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
ГЭС	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
ГеоЭС	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Получение электроэнергии	0	0	0	0	0	0
Число часов использования располагаемой мощности	2947	3110	3196	3325	3416	3457
ГЭС	1482	1482	1482	1482	1482	1482
ТЭС	2695	2700	2810	2975	3090	3142

Показатели	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ТЭЦ	2695	2700	2810	2975	3090	3142
ДЭС	0	0	0	0	0	0
ГеоЭС	6323	6323	6323	6323	6323	6323

Таблица 37а

Баланс электроэнергии центрального энергоузла Камчатского края  
на период 2018-2022 годов (вариант базовый)

Показатели	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Электропотребление, млрд. кВт·ч	1,441	1,44	1,44	1,46	1,47	1,49
Выработка, млрд. кВт·ч, всего, в т. ч.:	1,441	1,44	1,44	1,46	1,47	1,49
ТЭС, включая:	0,981	0,98	0,98	1,00	1,01	1,03
ТЭЦ	0,98	0,98	0,98	1,00	1,01	1,03
ДЭС	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
ГЭС	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
ГеоЭС	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Получение электроэнергии	0	0	0	0	0	0
Число часов использования располагаемой мощности	2947	3110	3112	3143	3175	3206
ГЭС	1482	1482	1482	1482	1482	1482
ТЭС	2695	2700	2703	2743	2783	2823
ТЭЦ	2695	2700	2703	2743	2783	2823
ДЭС	0	0	0	0	0	0
ГеоЭС	6323	6323	6323	6323	6323	6323

Из приведённых выше балансов электроэнергии следует, что потребность в электроэнергии на рассматриваемый период будет покрываться за счет существующих энергоисточников.

#### 4.8 Уточнение «узких мест» в электрической сети напряжением 35, 110 кВ и выше

##### Центральный энергоузел

Ненадёжная схема выдачи мощности Мутновских ГеоЭС, которая осуществляется по одноцепной ВЛ 220 кВ «МГеоЭС – Авача», проходящей в крайне неблагоприятных климатических условиях (сильные ветровые нагрузки, гололедообразование, мощный снежный покров, лавины).



Схема ПС 220 кВ Авача, на которую выдаётся мощность МГеоЭС, также не отвечает в полной мере требованиям надёжности, так как на ПС установлен один автотрансформатор (АТ) 220/110 кВ 63 МВА.

При отключении ВЛ 220 кВ «МГеоЭС – Авача» (аварийном, ремонтном или на плавку гололёда) или АТ на ПС Авача мощность МГеоЭС окажется «заперта».

Неблагоприятными факторами, снижающими надёжность схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС по одной цепи ВЛ 220 кВ, являются:

- основные отключения ВЛ 220 кВ в 2015-2016 гг. произошли из-за перехлёста проводов (эпизодически происходят выносы влажных масс с океана, как следствие мощное и быстрое гололёдообразование и, как следствие, увеличивается площадь провода и ветровая нагрузка на него, что приводит к сильному несинхронному раскачиванию проводов и перехлёсту фаз), также к обрыву изоляторов;

- подверженность ВЛ воздействию лавинных снежных масс по маршруту следования в районе примыкания и пересечения с лавиноопасными участками. Применяемые технические сооружения усиливающие прочность металлических конструкций опор ВЛ, а также проектные решения по оптимизации расстановки опор ВЛ не исключают разрушающее воздействие лавин, которые приводят к полному или частичному разрушению опор и как следствие к длительному восстановительному ремонту;

- проблемы с осмотрами, своевременным техобслуживанием и ремонтом ВЛ 220 кВ, связанные с расположением в местности, где в течение 9-10 месяцев на высокогорных участках лежит устойчивый снежный покров толщиной от 4,0 до 10,0 м и во время циклонов скорость ветра нередко превышает 40 м/с.

Отключения ВЛ 220 кВ «МГеоЭС – Авача» приводят к следующим проблемам:

1. ПАО «Камчатскэнерго» несет убытки, связанные с пережогом топливной составляющей в целях обеспечения горячего резерва мощности на Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ - 2;

2. При ухудшении погодных условий приходится менять режим работы и состав основного оборудования Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 для резервирования генерирующих геотермальных мощностей на случай отключения ВЛ-220 «МГеоЭС- Авача»;

3. Убытки из-за недовыработки электроэнергии, так как Мутновские ГеоЭС ежегодно недовырабатывают порядка 8-10 млн. кВт·ч по следующим причинам:

- аварийных отключений ВЛ 220 кВ - 107 тыс. кВт·ч;
- плавков гололёда - 4000 тыс. кВт·ч;

- внеплановых выводов в ремонт ВЛ - 2900 тыс. кВт·ч;

4. Порядка 21,25 млн. кВт·ч по причине ежегодного вывода ВЛ в плановый ремонт (в период с августа по сентябрь сроком на 15 суток) в связи с ограниченной возможностью их проведения из-за сезонной доступности ВЛ 220 кВ. По этой же причине АО «Геотерм» выводит в ремонт (или в резерв) всю свою генерацию вне зависимости от целесообразности его проведения.

Для повышения надежности схемы выдачи мощности от Мутновских ГеоЭС и исключения горячего резерва в центральном энергоузле на покрытие мощности МГеоЭС АО «Геотерм» предлагается строительство ВЛ 220 кВ «МГеоЭС – Толмачевские ГЭС – ПС Авача» и установка 2-го АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА на ПС Авача.

Рассмотрены возможные варианты повышения надёжности схемы выдачи мощности Мутновской ГеоЭС, в том числе с сооружением второй, отходящей от Мутновской ГеоЭС ВЛ 220 кВ «МГеоЭС – Толмачевские ГЭС – ПС Авача». Техничко-экономические характеристики вариантов, результаты электрических расчётов и расчётов эффективности сооружения электросетевых объектов, требуемых для осуществления этих вариантов, приведены ниже в Приложении 12.

Как отмечено выше, на Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 имеется резерв генерирующей мощности, который обеспечивает покрытие максимума нагрузки центрального энергоузла при отключении ВЛ 220 кВ «МГеоЭС-Авача». В 2016 году максимум нагрузки центрального энергоузла составил 252 МВт, потребность с учётом резерва (80 МВт) – 332 МВт, располагаемая мощность Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 – 389 МВт.

Выполненные расчёты показали, что при сложившейся ситуации в ЦЭУ с избытком генерирующей мощности, которая сохраняется на рассматриваемую в настоящей работе перспективу до 2020 года, при решении проблем только Схемы выдачи мощности только Мутновских ГеоЭС при заданных стоимостных показателях - эффективность сооружения второй ВЛ 220 кВ для выдачи мощности Мутновских ГеоЭС, не обеспечивается.

Показатели эффективности сооружения второй ВЛ 220 кВ от МГеоЭС и второго АТ на ПС Авача будут уточнены на следующем этапе работы при определении дальнейшего развития энергоисточников центрального энергоузла, в том числе с учётом возможного ввода новых генерирующих мощностей Мутновского месторождения парогидротерм с размещением на Мутновских ГеоЭС резерва мощности, с учётом положительного эффекта от решения проблем по Схеме выдачи мощности Толмачёвского каскада и ПС «Авача».

Не достаточно надёжна схема выдачи мощности Толмачевских ГЭС-1, ГЭС-2 и ГЭС-3, мощность которых выдаётся в центральном энергоузле (на ПС Елизово) по одноцепной ВЛ 110 кВ «Толмачёвские ГЭС-1, 2, 3 – Апача – Развилка – Елизово» (180 км).

При отключении одного из участков ВЛ 110 кВ «Толмачёвские ГЭС – Апача (34,6 км), Апача – Развилка (49,7 км) или Развилка – Елизово» (93,8 км) мощность Толмачёвских ГЭС –1,2,3 - «заперта».

Слабым звеном в схеме выдачи мощности Толмачёвских ГЭС является головной участок ВЛ 110 кВ «Толмачёвская ГЭС-3 – Апача», который выполнен проводом АС-150, в то время как следующий участок ВЛ 110 кВ «Апача – Развилка – Елизово», по которому выдаётся мощность ГЭС, выполнен в габаритах 220 кВ проводом АС-240.

На Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, как отмечено выше, имеется резерв генерирующей мощности, достаточный для обеспечения покрытия максимума нагрузки центрального энергоузла при отключении ВЛ 110 кВ, по которой выдаётся мощность Толмачёвских ГЭС-1,2,3.

Надёжность схемы выдачи мощности Толмачёвских ГЭС-1,2,3 может быть повышена при усилении схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС по варианту, предусматривающему сооружение ВЛ 220 кВ «МГеоЭС – Толмачевские ГЭС – ПС Апача» (с усилением на участке Толмачёвская ГЭС-3 – Апача), который, как указано выше, рассмотрен в Приложении 12.

### Изолированные энергоузлы

Недостаточно надёжно внешнее электроснабжение Озерновского энергоузла поскольку генерирующая мощность данного энергоузла ( $P_{\text{макс.}}=7$  МВт) представлена Паужетской ГеоЭС ( $P_{\text{уст./Расп.}}=12/6,4$  МВт), расположенной в п. Паужетка, и резервной ДЭС ( $P_{\text{уст.}}=1,57$  МВт), установленной на площадке ПС Озерная в п. Озерновский.

Основные характерные особенности и «узкие места» Озерновского энергоузла, влияющие на состояние и режимы работы энергоузла:

- Паужетская геотермальная станция спроектирована и введена в эксплуатацию в 1966 году как опытный пилотный проект геотермальной энергетики с соответствующим периоду постройки основным и вспомогательным оборудованием и системами, которые на данный момент выработали свой технический ресурс.

- Паужетская ГеоЭС за 50-ти летний период эксплуатации в экстремальных климатических условиях дважды реконструировалась с изменением состава генерирующего оборудования, на текущий момент не

отвечает основным требованиям по обеспечению надежности энергоснабжения, устарела и имеет предельный износ большей части основных фондов.

- При установленной мощности генерирующего оборудования 12 МВт, располагаемая (пиковая) мощность составляет 6,4 МВт, в соответствии с фактическим паровым ресурсом.

- В связи с ограничениями по пару невозможен режим параллельной работы турбогенераторов, как наиболее безопасный по условиям прохождения нештатных ситуаций в энергосистеме.

- Неустойчивость режимов работы генерирующего оборудования при характерных для изолированных узлов резких изменений нагрузки и входных параметров рабочего тела (поставляемый паровой ресурс).

- Работа непроектных турбоагрегатов, с разными номинальными параметрами рабочего тела, длительное отсутствие работ по модернизации и реконструкции основного оборудования и систем электростанции.

- Не достаточно установленной мощности резервной ДЭС для покрытия потребности энергоузла в период сезонных максимумов нагрузки, при аварийном или ремонтном отключении ВЛ 35 кВ «Паужетская ГеоЭС – Озерновская» или при остановке Паужетской ГеоЭС.

- Истощен нормативный срок службы электросетевых объектов – ПС 35 кВ и ВЛ 35 кВ «Паужетская ГеоЭС – Озерновская», по которым осуществляется электроснабжение потребителей энергоузла.

Для устранения «узкого места», связанного с дефицитом мощности резервной ДЭС в п. Озерновский, требуется увеличение мощности ДЭС с 1,57 МВт до 4,0 МВт, данное мероприятие включено в инвестиционную программу общества на 2017-2019 годы (Программа) по статье «реконструкция». Требующиеся инвестиции оцениваются в 118,136 млн. рублей, при этом Программой утверждено на период 88,602 млн. рублей, мероприятие планируется дофинансировать в 2020 году.

Кроме того, для поддержания в удовлетворительном состоянии действующих ПС и ВЛ 35 кВ энергоузла, требуется своевременно осуществлять их реконструкцию.

На сегодняшний момент финансирование на реконструкцию и развитие Озерновского энергоузла ограничено из-за дефицита финансовых средств. Предлагается рассмотреть вопрос о внесении в отпускной тариф инвестиционную составляющую, а полученные средства направить на развитие и модернизацию оборудования Паужетской ГеоЭС.

Не достаточно надёжно электроснабжение Манильского энергоузла, которое осуществляется от ДЭС-4 в с. Манилы по ВЛ 35 кВ «Манилы – Каменское».

Неудовлетворительное физическое состояние ВЛ 35 кВ «Манилы – Каменское», по которой питается с. Каменское, приводит к периодическому отключению ВЛ и потребителей с. Каменское от электроснабжения:

- расстояние между опорами ВЛ 35 кВ «Манилы – Каменское» составляет 150-250 метров, что больше допустимых для условий Крайнего Севера 90 метров;

- загнивание опор составляет 60 %;

- провисание провода в некоторых пролетах между опорами не соответствует требованиям правил устройства электроустановок и правил технической эксплуатации и превышает допустимые нормы на 1,5-3 м.

Для повышения надёжности схемы внешнего электроснабжения Манильского энергоузла и устранения «узкого места» на ВЛ 35 кВ Манилы-Каменское необходима установка дополнительной анкерной опоры между опорами №№ 199-200 и дополнительных промежуточных опор.

В 2016 году разработана проектно-сметная документация по реконструкции ВЛ 35 кВ Манилы-Каменское. В настоящий момент, в связи с отсутствием собственных финансовых средств у АО «ЮЭСК» в необходимом объеме, реконструкция ВЛ 35 кВ «Манилы-Каменское» на период 2018-2023 гг. в инвестиционную программу Общества не включена. Поддержание работоспособности состояния осуществляется путем проведения ремонтов.

Кроме того, в Манильском энергоузле возможно строительство МГЭС на р. Белой (по данным проектно-изыскательского института АО «Ленгидропроект»), эффективность которого будет рассмотрена на следующих этапах выполнения работы.

Недостаточно надежное электроснабжение следующих энергоузлов:

1. Олюторского энергоузла, электроснабжение которого осуществляется по электросетевым объектам 35 кВ, имеющим неудовлетворительное физическое состояние:

- срок эксплуатации ВЛ 35 кВ ДЭС-8 (Тилички) – Корф, ПС 35 кВ ДЭС-8 (Тилички) и Корф достиг нормируемого;

- часть опор ВЛ нуждается в срочном укреплении или замене, другая часть - в переносе из перемыкаемых участков;

- требуется выравнивание опор возле комплексного распределительного устройства ПС Корф, которые имеют наклон более 30 %;

2. Соболевского энергоузла, электроснабжение которого осуществляется по электросетевым объектам 35 кВ, требующим реконструкцию, поскольку ВЛ 35 кВ «Соболево – Устьевое», проходящая вблизи Охотского моря, подвергается большим ветровым нагрузкам необходима её реконструкция с заменой алюминистального провода на самонесущий изолированный провод.

#### 4.9. Развитие электрической сети напряжением 35, 110 кВ и выше

Предложения по основным направлениям развития электрической сети напряжением 110 кВ (с учётом сети 35 кВ) Центрального энергоузла Камчатского края в период 2018-2022 годов сформированы на основании расчётов электрических режимов, выполненных в настоящей работе для оптимистичного варианта электропотребления.

Развитие электрической сети 220 кВ не предусматривается ни в базовом ни в оптимистичном вариантах электропотребления в рассматриваемый период.

Карта-схема электрических сетей 35-220 кВ энергоузлов Камчатского края существующих и намечаемых к вводу до 2020 года приведена в Приложении 13.

Развитие электросетевых объектов напряжением 110 кВ (и 35 кВ) в центральном энергоузле на период 2018-2022 годов определяется решением следующих основных задач:

- повышение надежности функционирования энергосистемы;
- осуществление реконструкции и тех перевооружения устаревших, электросетевых объектов 110 кВ, состояние которых не отвечает современным нормативным требованиям по надёжности электроснабжения потребителей;
- обеспечение электроснабжения (присоединения к системе централизованного энергоснабжения) новых потребителей.

При составлении программы развития электрических сетей 110 кВ Центрального энергоузла и 35 кВ изолированных энергоузлов учтены:

- Инвестиционная программа и перспективные планы развития ПАО «Камчатскэнерго» на 2017 – 2021 годы (проект);
- Инвестиционная программа АО «ЮЭСК» на 2019-2023 годы и изменения, вносимые на 2018 год (проект);
- Инвестиционная программа и перспективные планы развития АО «Геотерм» и ПАО «КамГЭК» на 2015 –2017 годы;
- «Схема и программа развития электроэнергетики Камчатского края на 2013-2017 годы», утверждённая приказом Министерства ЖКХ и энергетики Камчатского края № 819 от 25.12.2012 года;
- предложения Регионального диспетчерского управления;
- предложения исполнительных органов государственной власти Камчатского края;

- «Стратегия развития энергетики Камчатского края на период до 2025 года», утвержденная распоряжением Правительства Камчатского края от 17.11.2010 № 561-РП.

Рекомендуемое развитие электрических сетей 110 кВ Центрального энергоузла позволяет предотвратить ограничения нагрузок потребителей в послеаварийных режимах и устранить ряд «узких мест».

Реконструкция следующих электросетевых объектов позволяет повысить надёжность электроснабжения и устранить возможные ограничения нагрузки потребителей, требуемые без ввода этих объектов:

1. ПС 110/10 кВ КСИ - увеличение трансформаторной мощности с установкой 3-го трансформатора мощностью 40 МВА.

Срок эксплуатации 2-х трансформаторов, установленных на ПС КСИ (2x25 МВА), составляет 38 лет, загрузка одного трансформатора в послеаварийном режиме отключения другого (до установки 3-го трансформатора) превышает допустимую Правилами технической эксплуатации кратковременную загрузку трансформаторов (130 %) в зимний вечерний максимум к.д.з. 2014 года (без учёта выданных технических условий).

Установка 3-го трансформатора на ПС КСИ, которая по данным ПАО «Камчатскэнерго» была осуществлена в 2015 году, что обеспечивает возможность подключения к ПС новых потребителей и позволяет снять ограничения нагрузки в послеаварийных режимах отключения одного из трансформаторов на величину до 3-5,5 МВА в 2016-2020 годы.

2. Ввод новых центров питания (подстанций), требуется для электроснабжения новых потребителей и для предотвращения перегрузки трансформаторов, действующих ПС, в районах размещения этих потребителей в нормальных и послеаварийных режимах:

1. ВЛ 110 кВ для обеспечения электроснабжением ПС 110 кВ Чайка (2x16 МВА), ПС 110 кВ Богатыревка (2x25 МВА), ПС 110 кВ Стеллера (2x25 МВА), ввод которых предназначен для питания объектов Министерства обороны Российской Федерации.

Максимальная нагрузка подстанций Министерства обороны Российской Федерации составляет 42,8 МВт, в том числе ПС Чайка – 10,8 МВт; ПС Богатыревка – 14,3 МВт; ПС Стеллера – 17,7 МВт.

Присоединение рассматриваемых ПС 110 кВ к сетям центрального энергоузла предусматривается следующими участками ВЛ 110 кВ:

- ПС Чайка - двумя одноцепными ВЛ 110 кВ от ПС Елизово до проектируемой ПС Чайка (37,6+37,6 км);

- ПС 110 кВ Богатыревка - двумя одноцепными ВЛ 110 кВ от ПС Чайка до проектируемой ПС Богатыревка (22,5+22,5 км) и ответвлением к существующей ВЛ 110 кВ Приморская-Крашенинникова (Л-124) (3,3 км);

- ПС 110 кВ Стеллера - двумя одноцепными ответвлениями от двух существующим ВЛ 110 кВ «Приморская-Крашенинникова» до проектируемой ПС Стеллера (1+1 км).

2. ПС 110/10 кВ Зеленовские озерки (2х40 МВА) с двумя ВЛ 110 кВ «Авача- Зеленовские озерки» (17+17 км) предназначена для электроснабжения ТОСЭР на площадке «Зеленовские озерки».

Место размещения ТОСЭР – Раздольненское сельское поселение Елизовского района (в 28 км от г. Петропавловска-Камчатского).

В составе ТОСЭР предусматривается строительство объектов туризма (ОАО гостиница Авача, Бальнеологический курорт «Зеленовские озерки»), сельского хозяйства (круглогодичные теплицы ООО «Зелёная ферма», ООО «Экзотика Трейдинг») и прочих объектов.

В проекте планировки территории туристско-рекреационного кластера «Зеленовские озерки» выполнены предварительные расчёты максимальной электрической нагрузки объектов ТОСЭР.

Величина суммарной максимальной нагрузки объектов ТОСЭР «Зеленовские озерки», покрытие которой должно обеспечиваться от центрального энергоузла, согласно приведённым в проекте расчётам, составляет от 28 МВт до 40 МВт.

Предварительно принят вариант с максимальной суммарной величиной нагрузки ТОСЭР 28 МВт со следующим распределением по годам:

Наименование объектов	Максимальная нагрузка, МВт			
	2017-2018 гг.	2019 г.	2020 г.	2021-2025 гг.
Туристический кластер				4,9
ООО «Зелёная ферма»	2	4	8	8,6
ООО «Экзотика Трейдинг»	-	-	-	10
Прочие	-	-	-	4,5
Всего	2	4	8	28

Перечень ближайших к ТОСЭР существующих сетевых объектов приведён ниже:

Наименование электросетевых объектов	Удалённость от ТОСЭР, км
ВЛ 110 кВ «Елизово – Развилка»	8
ПС 220/110 кВ Авача	17
ПС 110/35/10 кВ Елизово	25 <sup>1</sup>



ПС 35 кВ Раздольная	3,5
ВЛ 35 кВ «Елизово – Коряки»	8,5

1 - расстояние до ПС 110 кВ Елизово приведено по предварительным камеральным проработкам трассы ВЛ 110 кВ (по «прямой» расстояние составляет  $\approx 15$  км).

Характеристика центров питания центрального энергоузла района размещения ТЭСЭР приведена ниже:

Наименование	Год ввода	Мощность трансформаторов, шт.хМВА	Загрузка, МВт/МВА	
			к.д.з. 2014 г. макс., МВт/МВА	Допустимая ПТЭ, МВА <sup>1</sup>
ПС 220/110 кВ Авача	2002	1х63	48/49	82
ПС 110/35/10 кВ Елизово	1976	3х25	44/46	2х32,5
ПС 35/10 кВ Раздольная	1992	2х4	н/д	5,2

1 - допустимая перегрузка - 30% в послеаварийном режиме отключения одного из трансформаторов

Выполненные проработки показывают, что схема сети 35-220 кВ, сложившаяся в рассматриваемом районе, не позволяет обеспечить питание потребителей ТЭСЭР с заявленной нагрузкой на напряжении 10 кВ от действующих подстанций центрального энергоузла по следующим причинам:

- от ПС Елизово и Авача - из-за удалённости, при которой не обеспечивается передача требуемой мощности на напряжении 10 кВ;
- от ПС 35 кВ Раздольная – из-за ограниченной пропускной способности сети 35 кВ и трансформаторов, установленных на подстанции.

Исходя из намечаемой максимальной нагрузки ТЭСЭР Зеленовские озера и схемы сети, сложившейся в районе её размещения, электроснабжение ТЭСЭР предлагается на напряжении 110 кВ от собственного центра питания - новой ПС 110/10 кВ «Зеленовские озера».

На ПС 110 кВ «Зеленовские озера» требуется установить два трансформатора мощностью по 40 МВА каждый, исходя из намечаемой максимальной нагрузки ТЭСЭР.

Принято решение о присоединении ПС 110 кВ «Зеленовские озера» к распределительному устройству 110 кВ ближайшей системной ПС 220/110/35/10 кВ Авача ВЛ 110 кВ.

3. ПС 35/10 кВ Туристический кластер (2х10 МВА) с двумя ВЛ 35 кВ предназначена для электроснабжения объектов территории опережающего социально-экономического развития – туристско-рекреационного кластера на площадке «Паратунка».

Место размещения ТЭСЭР «Паратунка» – Паратунское сельское поселение Елизовского района, в состав которого входят посёлки Паратунка и Термальный.

В составе ТЭСЭР предусматривается строительство следующих объектов:

- курорты ОАО ДЮЦО «Алые паруса» и ООО «Тулуач»;
- гостиничный комплекс ООО «Зелёная линия»;
- аквапарк на спортивной базе «Лесная» ИП Ветчинова и прочие объекты.

Максимальная электрическая нагрузка объектов ТЭСЭР «Паратунка», покрытие которой должно обеспечиваться от энергоисточников центрального энергоузла, определена предварительно (по имеющимся на сегодня данным) с разбивкой по годам:

Наименование	Максимальная нагрузка, МВт			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Объекты ТЭСЭР, всего	0,5	3,5	5	7
в т.ч.: - ООО «Тулуач»	-	0,88	0,9	0,9
- ООО «Зелёная линия»		1,7	2	4
- ОАО «Алые паруса» и ИП Ветчинова	0,5	0,92	2,1	2.1

Перечень ближайших к ТЭСЭР существующих сетевых объектов приведён ниже:

Наименование электросетевых объектов	Удалённость от ТЭСЭР, км
ВЛ 220 кВ «Авача - Мутновская ГеоЭС»	2
2-я ВЛ 110 кВ «Елизово – Советская» № 1,2 с отв. на ПС Сосновка	5
ВЛ 35 кВ «Елизово – Бугры – Паратунка»	менее 1
ПС 220/110 кВ Авача	25
ПС 110/35/6 кВ Приморская	10
ПС 35 кВ Паратунка	менее 1

Характеристика ВЛ, проходящих в районе размещения ТЭСЭР, приведена ниже:

Наименование ВЛ	Год ввода	Марка провода, длина, км	Загрузка, МВт		
			к.д.з. 2014 г. вечерний максимум	Длительно допустимая по нагреву при температуре:	
				+25 °С	-0 °С
ВЛ 220 кВ «Авача – МгеоЭС»	1988	АС-240, 80	48,5	218	270
ВЛ 110 кВ «Елизово – Советская № 1, 2»	1979	АС-150, 30 АС-150, 29	7,8	81	100
			16	81	100

ВЛ 35 кВ «Елизово – Паратунка»	1971	АС-95, 28,2	н/д	19	23,5
--------------------------------	------	----------------	-----	----	------

Выполненные проработки показали, что схема сети 35-220 кВ, сложившаяся в рассматриваемом районе, не позволяет обеспечить питание потребителей ТЭСЭР с заявленной нагрузкой от ближайших центров питания центрального энергоузла на напряжении 10 (или 6) кВ:

- от ПС Авача и Приморская - из-за удалённости, при которой не обеспечивается передача требуемой мощности на напряжении 10 или 6 кВ;

- от ПС 35 кВ Паратунка – из-за ограниченной пропускной способности трансформаторов, установленных на подстанции.

Исходя из намечаемой максимальной нагрузки рассматриваемых объектов ТЭСЭР Паратунка и схемы сети 35-220 кВ, сложившейся в районе её размещения, электроснабжение ТЭСЭР предлагается на напряжении 35 кВ от собственного центра питания – новой ПС 35/10 кВ «Туристический кластер».

На ПС 35 кВ «Туристический кластер» требуется установить два трансформатора мощностью по 10 МВА каждый, исходя из намечаемой максимальной нагрузки ТЭСЭР.

Согласно техническим условиям, выданным ПАО «Камчатскэнерго», присоединение ПС 35 кВ Туристический кластер предлагается отпайками от двух ближайших ВЛ 35 кВ «Бизон – Паратунка» и «Паратунка – туристско-рекреационный кластер».

Для окончательного выбора параметров схемы внешнего электроснабжения ТЭСЭР «Зеленовские озёрки» необходимо выполнить более детальные проектные проработки после уточнения всех исходных данных, в том числе максимальной электрической нагрузки объектов» с учетом полученного положительного заключения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (техническая часть от 14.03.2017).

По данным Министерства экономического развития и торговли Камчатского края на территории п. Термальный, которая прилегает к ТЭСЭР Паратунка, планируется восстановление тепличного хозяйства. По этому объекту выполнен инвестиционный проект, предусматривающий использование тепловой энергии Верхне-Паратунского месторождения термальных вод. Ввод тепличного хозяйства в п. Термальный с предварительно заявленной максимальной электрической нагрузкой 40 МВт возможен за 2020 годом.

Предлагается создание нового центра питания ПС 35/10 «Верхняя Паратунка» с целью обеспечения электроснабжением создаваемой системы

теплоснабжения от Верхне-Паратунского месторождения термальных вод. Планируется осуществить строительство ПС 35/10 с трансформаторной мощностью 2 x 6,3 МВА, строительство двух питающих ЛЭП 35 кВ от ПС 35/10 «ТПК» в габаритах 110 кВ (L стр.=14 км), реконструкцию ПС 35/10 «ТПК». Ориентировочный срок ввода объектов потребления 2019-2020 годы.

4. ПС 110/6 кВ Тундровая (2x16 МВА) с подключением ответвлениями к двум ВЛ 110 кВ Камчатской ТЭЦ-2 – КСИ (участок между Камчатской ТЭЦ-2 и отп. на ПС 110 кВ Северная) рекомендовалась для электроснабжения объектов жилищного строительства и сферы обслуживания, а также для промышленного парка «Дальний», создание которого намечается на территории Петропавловска-Камчатского для организации новых и совершенствования действующих промышленных производств.

Исходя из замедления темпов финансирования и реализации проектов, заявленных на территории промышленного парка «Дальний», срок ввода его центра питания – ПС 110 кВ Тундровая перенесён за 2020 год.

5. Три ПС 35 кВ с ВЛ 35 кВ:

- ПС «28 км» (рабочее название) - для электроснабжения объектов ООО «Мильковское» (молочно-товарной фермы в Мильковском районе (сельхоз. угодья));

- ПС «64 км» (рабочее название) - для электроснабжения объектов ЗАО «Агротек-холдинг» (свинокомплекса в районе п. Лесной);

- ПС Морозная – для электроснабжения горнолыжной базы «Морозная» в районе Елизово.

Возможные варианты ликвидации «узкого места», связанного с недостаточной надёжностью схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС рассмотрены ниже в Приложении 12. Исходя из результатов выполненных проработок выявлен наиболее оптимальный (по объёму электросетевого строительства и капиталовложениям) вариант усиления схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС - с вводом 2-ой ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача и 2-го АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА на ПС Авача. При расширении генерирующей мощности Мутновских ГеоЭС до 112 МВт (ввод МГеоЭС-2 – 50 МВт) в этом варианте дополнительно потребуется на ПС Авача установить 3-й АТ-63 МВА.

Результаты экономических расчётов показали, что при сложившейся ситуации в центральном энергоузле с избытком генерирующей мощности, которая сохраняется на рассматриваемую перспективу до 2020 года, и при заданных стоимостных показателях эффективность сооружения второй ВЛ 220 кВ для выдачи мощности Мутновских ГеоЭС не обеспечивается.

В Приложении 14 «Календарный график реализации перспективных проектов по переводу энергетики Камчатского края на возобновляемые источники энергии, ВИЭ, до 2030 года» приведены предложения АО «Геотерм» по срокам ввода, этапам реализации и возможным источникам финансирования «ВЛ 220 кВ Мутновские ГеоЭС – центральный энергетический узел Камчатского края», а также «Строительства Мутновской ГеоЭС-2 50 МВт» и «Комплексной модернизации Озерновского энергоузла».

### Изолированные энергоузлы

Развитие электрических сетей 35 кВ в изолированных энергоузлах определяется необходимостью повышения надёжности электроснабжения потребителей путём реконструкции устаревших ВЛ и ПС 35 кВ, состояние которых не отвечает современным нормативным требованиям надёжности.

Реконструкция следующих электросетевых объектов позволит повысить надёжность электроснабжения и устранить возможные ограничения нагрузки потребителей в изолированных энергоузлах:

1. В Манильском энергоузле требуется выполнить реконструкцию ВЛ 35 кВ «Манилы – Каменское» с заменой загнивающих опор, установкой дополнительной анкерной опоры между опорами №№ 199-200 и дополнительных промежуточных опор.

Осуществление этих мероприятий позволяет предотвратить аварийные отключения ВЛ 35 кВ «Манилы – Каменское», связанные с её неудовлетворительным состоянием, и снять ограничения нагрузки с Каменское на величину до 0,615 МВт в период 2019-2020 годов на время включения резервной ДЭС-9 в п. Каменское.

2. В Озерновском энергоузле требуется осуществить:

- реконструкцию действующих ВЛ 35 кВ «Паужетская ГеоЭС – Озерновская» (27 км) и ПС 35 кВ Ферма (2х6,3), Ключи (1х1), Озерновская (1х0,16) с частичной заменой ВЛ 35 кВ и трансформаторов, которые исчерпали нормативный срок эксплуатации и имеют неудовлетворительное физическое состояние;

- увеличение мощности резервной ДЭС в п. Озерновский с 1,57 МВт до 4,0 МВт для устранения острого дефицита резервной дизельной мощности.

Осуществление этих мероприятий позволит предотвратить аварийные отключения потребителей энергоузла и снять ограничения нагрузок на величину до 5,5 МВт в 2020 года.

3. В Олюторском энергоузле требуется выполнить:

- реконструкцию ВЛ 35 кВ ДЭС-8 (Тилички) – Корф, которая предусматривает замену и укрепление части опор, перенос части опор из перемываемых участков, а также выравнивание опор возле комплексного распределительного устройства ПС Корф, имеющих наклон более 30%.

Осуществление этих мероприятий позволит значительно сократить аварийные отключения ВЛ 35 кВ ДЭС-8 (Тилички) – Корф.

4. В Соболевском энергоузле требуется выполнить:

- реконструкцию ВЛ 35 кВ «Соболево – Устьевое» (17,3 км) с заменой алюминиевого провода на самонесущий изолированный провод, так как ВЛ проходит вблизи Охотского моря и подвергается большим ветровым нагрузкам, которые приводят к аварийным отключениям ВЛ.

Осуществление этих мероприятий позволит значительно сократить аварийные отключения ВЛ 35 кВ «Соболево – Устьевое».

Перечень, параметры, сроки ввода, стоимость и назначение электросетевых объектов напряжением 35-110 кВ, рекомендуемых к вводу и реконструкции на территории Камчатского края в рассматриваемый период до 2020 года, в том числе для устранения «узких мест», приведён ниже в таблице 38.

5. При принятии решения о строительстве мГЭС на р. Кававля и строительстве схемы выдачи мощности данной мГЭС до п. Ключи, необходимо будет:

- реконструировать существующие линии мГЭС-4 – Атласово и п. Козыревск-с. Майское с частичной заменой оборудования на электроподстанциях;

- построить линию ПС «Крапивная – п. Козыревск» с переходом через р. Камчатка»

- построить линию «с. Майское – п. Ключи» с электроподстанцией 35/6 кВ в п. Ключи.

Вывод из эксплуатации электросетевых объектов 35-110 кВ в период 2017-2021 годов не предусматривается.

**Перечень новых и расширяемых электросетевых объектов 35-110 кВ  
на территории Камчатского края на 2018-2022 годы**

№	Наименование объекта	Класс напряжения	Год начала и окончания строительства	Протяженность ВЛ, км, мощность АТ, Т, шт. х МВА	Принадлежность к компании	Обоснование необходимости строительства	Стоимость строительства, млн. руб. (без НДС)
ПАО «Камчатскэнерго»							
Новое строительство 110 кВ							
1	Строительство ВЛ 110 кВ для обеспечения электроснабжением ПС 110/6 «Чайка», ПС 110/6 «Богатыревка», ПС 110/6 «Стеллера»	110	2018-2019	121,43 км	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям Центрального энергоузла Камчатского края планируемых к строительству центров питания объектов Министерства обороны РФ	1 673,01
2	Сооружение ВЛ-110 кВ от ПС 220/110/35/10 кВ Авача до ПС 110/10 кВ «Зеленовские озера» со строительством ПС 110/10 «Зеленовские озера» и кабельные линии 10 кВ	110	2017-2018	17,91 км 2*40 МВА	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям Центрального энергоузла Камчатского края объектов площадки «Зеленовские озера» ТЭСЭР "Камчатка"	617,17
3	Строительство ПС 110/6 кВ "Тундровая" с заходами ВЛ-110 кВ	110	2018-2020	2*16 МВА	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям Центрального энергоузла Камчатского края объектов площадки "Промпарк Дальний"	301
Всего по объектам нового строительства 110 кВ							
Реконструкция 110 кВ							

№	Наименование объекта	Класс напряжения	Год начала и окончания строительства	Протяженность ВЛ, км, мощность АТ, Т, шт. х МВА	Принадлежность к компании	Обоснование необходимости строительства	Стоимость строительства, млн. руб. (без НДС)
1	Реконструкция подстанции 110/10 кВ Новая	110	2018	2*16 МВА	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям Центрального энергоузла Камчатского края площадки инвестиционного проекта: «Организация Свинокомплекса на 550 продуктивных свиноматок в Камчатском крае»	213,55
Всего по объектам реконструкции 110 кВ							
Новое строительство 35 кВ							
1	Сооружение ПС 35/10 кВ «Туристический кластер», «ВЛ-35 кВ», «7 КТПН 10/0,4 кВ», «КЛ-10 кВ»	35	2018	5,66 км 35,52 МВА	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям Центрального энергоузла Камчатского края объектов площадки «Паратунка» ТЭСЭР "Камчатка"	325,63
2	Строительство ПС-35/10 кВ, ВЛ-35 кВ для обеспечения электроснабжением площадки строительства «Верхнепаратунское месторождение термальных вод». Строительство трех 2КТП, ЛЭП 10 кВ и ЛЭП 0,4 кВ для питания электроэнергией насосных установок на скважинах ГК-22, Э-1 и Э-2.	35	2019	32,7 км 3,08 МВА	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям Центрального энергоузла Камчатского края объектов планируемой к строительству системы теплоснабжения площадки «Паратунка» ТЭСЭР "Камчатка"	588,39



№	Наименование объекта	Класс напряжения	Год начала и окончания строительства	Протяженность ВЛ, км, мощность АТ, Т, шт. х МВА	Принадлежность к компании	Обоснование необходимости строительства	Стоимость строительства, млн. руб. (без НДС)
3	Строительство ВЛ 35 кВ Средне-камчатский РЭС	35	2018	14 км	АО «ЮЭСК»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям Средне-Камчатского энергоузла объектов (заявка на тех.присоединение от ИП Сушкевич С.В. от 12.04.2018г.)	-
Всего по объектам нового строительства 35 кВ							
Реконструкция 35 кВ							
1	Реконструкция открытого распределительного устройства 35 кВ на подстанции 35/6 кВ "Октябрьская" (с заменой коммутационных аппаратов 35 Т-1 и Т-2)	35	2018-2019	6,3 МВА	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям Центрального энергоузла Камчатского края объекта "Распределительные сети Октябрьского РЭС"	43,26

## Продолжение таблицы 38

№	Наименование объекта	Класс напряжения	Год начала и окончания строительства	Протяженность ВЛ, км, мощность АТ, Т, шт. x МВА	Принадлежность к компании	Обоснование необходимости строительства	Стоимость строительства, млн. руб (цены I квартала 2016 г без НДС)
АО «ЮЭСК»							
Реконструируемые 35 кВ							
1	ВЛ 35 кВ «Манилы – Каменское»	35	2022-2023	ВЛ - 46 км	АО «ЮЭСК»	Снижение вероятности аварийного отключения ВЛ и повышение надёжности питания потребителей ПС 35 кВ Каменское В 2016 г. выполнена ПСД на реконструкцию объекта.	230
2	ВЛ 35 кВ «Тиличики – Корф» <sup>1</sup>	35	2022-2023	ВЛ - 24,21 км	-	Снижение вероятности аварийного отключения ВЛ и повышение надёжности электроснабжения потребителей ПС 35 кВ Корф	2.2
3	ВЛ 35 кВ «Соболево – Устьевое» (замена алюминиевого провода на самонесущий изолированный провод)	35	2022-2023	ВЛ - 17,3 км	АО «ЮЭСК»	Снижение вероятности аварийного отключения ВЛ и повышение надёжности электроснабжения потребителей ПС 35 кВ Устьевое	139.4
Всего по объектам реконструкции 35 кВ							371,6

<sup>1</sup> - линия безхозная.

#### 4.10. Сводные данные по развитию электрической сети

Суммарные вводы электросетевых объектов – ЛЭП (протяжённость, км) и ПС (трансформаторная мощность, МВА), новое строительство и реконструкцию которых намечается выполнить в энергоузлах Камчатского края в период 2018 – 2022 годов, по классам напряжения 35-110 кВ приведены ниже:

Класс напряжения, кВ	Протяжённость ВЛ, км			Трансформаторная мощность ПС, МВА		
	Всего	в том числе:		Всего	в том числе:	
		новое строи- тельство	рекон- струкция <sup>1</sup>		новое строи- тельство	рекон- струкция
Центральный энергоузел						
110	139,34	139,34	-	144	144	-
35	38,36	38,36	-	44,9	38,6	6,3
Изолированные энергоузлы «ЮЭСК»						
35	87,81	-	87,81	0,4	-	0,4
Всего центральный энергоузел и изолированные энергоузлы						
110	139,34	139,34	-	144	144	-
35	126,17	38,36	87,81	45,3	38,6	6,7

1 – приведена полная протяженность по трассе реконструируемой ВЛ, по факту будет выполняться частичная замена опор и провода ВЛ по результатам обследования.

#### 4.11. Потребность электростанций и котельных генерирующих компаний в топливе

Потребность электростанций и котельных генерирующих компаний в топливе на перспективу до 2021 года определена, исходя из прогнозируемых объемов выработки электрической и тепловой энергии с учетом удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию, существующих планов перевода объектов генерации на другие виды топлива, а также с учетом демонтажа и ввода генерирующего оборудования в период 2017-2021 годов.

Потребность электростанций и котельных Камчатского края в топливе на период 2017-2022 годов приведена в таблице 40. Расчет потребности в топливе электростанций и котельных Камчатского края на период 2018-2022 годов приведен в Приложении 15.

Таблица 40

Потребность электростанций и котельных Камчатского края в топливе  
на период 2017-2022 годы

Год	Газ		Мазут		Диз. топливо		Уголь		Прочее		Итого	
	тыс. т у.т	%	тыс. т у.т	%	тыс. т у.т	%	тыс. т у.т	%	тыс. т у.т	%	тыс. т у.т	%
2017	463,0	52,1	138,0	15,5	71,4	8,03	206,5	23,23	9,8	1,11	888,7	100,0
2018	461,4	50,9	152,0	16,8	72,0	7,94	211,5	23,32	10,0	1,10	906,9	100,0
2019	427,1	46,8	189,1	20,7	72,7	7,97	212,9	23,34	10,1	1,11	911,9	100,0
2020	435,7	47,2	190,3	20,6	73,2	7,93	214,0	23,17	10,2	1,11	923,4	100,0
2021	471,0	50,4	164,9	17,6	73,2	7,83	215,2	23,03	10,4	1,11	934,7	100,0
2022	447,0	47,6	190,9	20,3	74,0	7,88	216,8	23,08	10,5	1,11	939,2	100,0

В результате перевода в 2010-2012 годах Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 на газ доминирующим видом топлива становится природный газ (в 2017 году – 52,1 % от всего объема, потребленного электростанциями и котельными топлива).

Объемы снижения потребления природного газа условно отнесены на один из объектов ПАО «Камчатскэнерго» (КТЭЦ-1), фактически решение о распределении по объектам будет принимать РДУ ПАО «Камчатскэнерго» в каждом отдельном случае опираясь на фактические режимы работы объектов.

В связи с изменившимися условиями по поставкам природного газа требуется корректировка планов газификации Камчатского края и актуализация Стратегии развития энергетики Камчатского края до 2025 года в части переноса акцентов на развитие проектов с использованием возобновляемых источников энергии.

#### 4.12. Анализ наличия выполненных схем теплоснабжения муниципальных образований в Камчатском крае

Из трёх городских округов Камчатского края, имеющих численность населения более 10 тыс. чел. (Петропавловск-Камчатский, Елизово, Виллючинск) - выполнены актуализированные схемы теплоснабжения, в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

В остальных 54 поселениях с численностью населения менее 10 тыс. чел. используется индивидуальное теплоснабжение потребителей, что свидетельствует о необязательности соответствия схем теплоснабжения, предусмотренных документами территориального планирования

(генеральными планами) и вышеуказанному постановлению Правительства Российской Федерации.

Генеральный план Петропавловск-Камчатского городского округа утвержден решением Городской Думы Петропавловск-Камчатского городского округа от 23.12.2009 № 697-р «О корректировке генерального плана Петропавловск-Камчатского городского округа и утверждении его в новой редакции».

Генеральный план Елизовского городского поселения утвержден решением Собрании депутатов Елизовского городского поселения от 16.11.2010 № 1033 (с изменениями, внесенными решением Собрании депутатов Елизовского городского поселения от 28.06.2011 № 9).

Генеральный план, ЗАТО г. Вилючинск утвержден в 2010 году. «Схема теплоснабжения Вилючинского городского округа закрытого административно-территориального образования города Вилючинска Камчатского края на период с 2012 до 2027 года», выполненная в 2012 году, и утвержденная постановлением главы администрации городского округа от 20.02.2013 № 255 ежегодно актуализируется. Последняя актуальная редакция утверждена постановлением главы Вилючинского городского округа от 18.03.2015 № 333.

«Схема теплоснабжения в рамках программы комплексного развития Петропавловска-Камчатского» выполнена и утверждена в 2010 году.

Строительство новой газовой котельной каркасного типа на площадке действующей котельной № 1 в Петропавловске-Камчатском выполнено в рамках реализации проекта по газификации и газоснабжению Камчатского края. В проекте применены современные котлы общей тепловой мощностью 35 МВт, использующие в качестве основного топлива природный газ, резервное топливо – мазут. В результате ввода нового объекта в 2014 году повышена надежность теплоснабжения, улучшена экологическая обстановка в густонаселенных микрорайонах Петропавловска-Камчатского, снизились затраты на топливо за счет уменьшения удельных расходов и уменьшения стоимости топлива.

В 2015 году выполнена «Схема теплоснабжения Петропавловск-Камчатского городского округа до 2030 года», утвержденная постановлением администрации Петропавловск-Камчатского городского округа от 05.02.2016 № 132, в которой основная концепция развития теплоснабжения определена как:

- оптимизация режимов работы оборудования Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 за счёт создания перемычки между тепловыми сетями ТЭЦ для совместной работы двух ТЭЦ;

- расширение централизованного теплоснабжения от Камчатских ТЭЦ ПАО «Камчатскэнерго» с выводом из работы малоэкономичных котельных;

- строительство новых и техническое перевооружение существующих котельных.

В соответствии со Схемой теплоснабжения Петропавловска-Камчатского предлагается следующие основные мероприятия:

1. укрупнение зоны действия газовой котельной ПАО «Камчатскэнерго» № 1 «1км», с увеличением тепловой мощности, за счет переключения на нее потребителей от 5-ти котельных «108 квартал», «Чубарова», «Психдиспансер», «КГТУ», «Моховая»;

2. переключение на Камчатскую ТЭЦ-1 потребителей трех котельных ПАО «Камчатскэнерго» № 7, 32, 34;

3. переключение на Камчатскую ТЭЦ-2 потребителей шести котельных ПАО «Камчатскэнерго» №№ 40, 44, 45, 50, 62 и двух котельных ООО «Русский двор» № 1 и 2;

4. укрупнение зоны действия новой угольной котельной в районе п. Дальний за счет переключения на нее потребителей котельной № 56 ПАО «Камчатскэнерго».

Для обеспечения перспективной тепловой нагрузки в отдаленных территориях Петропавловска-Камчатского от существующих зон действия теплоисточников округа предлагается строительство двух новых автоматизированных угольных котельных с установленной тепловой мощности:

1. 5 Гкал/ч для теплоснабжения перспективной застройки п. Дальний и существующей застройки с/х Петропавловский;

2. 1,5 Гкал/ч для теплоснабжения перспективной застройки в Восточном планировочном районе города.

Централизованная схема теплоснабжения вписывается в схему геотермального теплоснабжения Петропавловска-Камчатского, при реализации программы поиска геотермальных ресурсов для целей теплоснабжения.

В работе «Теплоснабжение Елизовского РМО на основе Верхне-Паратунских геотермальных ресурсов» (2004 год), было рассмотрено два варианта системы теплоснабжения потребителей от термальных ресурсов.

В 2014 году выполнена «Перспективная схема теплоснабжения Елизовского городского поселения на 2014-2029 годы».

Принято постановление администрации Елизовского городского поселения от 02.06.2015 № 395-П об утверждении «Схемы теплоснабжения Елизовского городского поселения и присвоения статуса единой теплоснабжения организации ОАО «Камчатскэнерго» на территории Елизовского городского поселения на период до 31.12.2016 г.».

Разработка схемы теплоснабжения города отражает следующие основные направления развития:

- определение базовых теплоисточников централизованного теплоснабжения, наиболее экономичных с учетом экологической ситуации в районе расположения теплоисточник (котельные №№ 2, 4, 6, 7, 16, 18, 20, 27, «Аэропорт»);

- ликвидация неэффективных котельных (№№ 1, 3, 8, 9, 10, 13, 15, 17, 19, 21, 24, 25, 26, 28);

- перевод котельных на современные технологии сжигания топлива с жидкого топлива (мазут) на природный газ (котельные № 2, 4);

- максимальная загрузка базовых котельных с организацией дополнительных выходов для объединения с сетями ликвидируемых котельных,

- для теплоснабжения территорий перспективной застройки микрорайонов (Садовый, Пограничный, Солнечный, Промышленный), необходимо строительство новых котельных (№ 32, 33, 34, 35),

- реконструкция котельных и тепловых сетей, строительство новых тепловых сетей.

«Схема теплоснабжения Вилючинского городского округа закрытого административно-территориального образования города Вилючинска Камчатского края на период с 2012 до 2027 года» выполнена в 2012 году. Принято постановление администрации Вилючинского городского округа от 18.03.2015 № 333 «Об утверждении актуализации схемы теплоснабжения Вилючинского городского округа на период до 31.12.2016».

В схеме определены следующие выводы.

При базовой стоимости природного газа округа 4500 руб./м<sup>3</sup> с точки зрения эффективности инвестиций и тарифных последствий более предпочтительным является развитие систем теплоснабжения в соответствии с вариантом на базе реконструкции существующих и возможного строительства новых котельных.

При базовой цене природного газа более 7400 руб./м<sup>3</sup> наиболее предпочтительным является вариант развития систем теплоснабжения на основе строительства атомной станции малой мощности - АСММ. При этом при последующей актуализации документа эти выводы не корректировались, несмотря на то, что ИОГВ Камчатского края была проведена работа о нецелесообразности установки ПАТЭС в г. Вилючинск.

Решение о выборе того или иного варианта развития систем теплоснабжения с точки зрения эффективности инвестиций и тарифных

последствий необходимо принять в рамках актуализации схемы теплоснабжения.

В 2015 году разработана «Схема теплоснабжения муниципального образования Озерновское городское поселение Усть-Большерецкого района до 2030 г.», в которой исходя из анализа системы теплоснабжения, расчётов капитальных вложений, эффективности инвестиций, тарифа, самым оптимальным выбран вариант развития теплоснабжения – модульные электростанции типа МЭК на 2-4 дома. Следует отметить, что изолированный Озерновский энергоузел на перспективу до 2020 года самобалансируется по мощности. Рекомендации Схемы теплоснабжения могут быть использованы в перспективе при наличии избытка генерирующей мощности в энергоузле с расширением ДЭС и увеличением располагаемой мощности Паужетской ГеоЭС.

В 2014 году выполнены «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения Новоавачинского сельского поселения на 2014-2028 годы» и «Схема теплоснабжения Корякского сельского поселения», в которых предлагается строительство новых и реконструкция существующих котельных.

Разработаны и утверждены схемы теплоснабжения сельских поселений: Мильковское, Раздольненское, Николаевское, Новолесновское, Пионерское.

4.13. Предложения по модернизации систем централизованного теплоснабжения крупных муниципальных образований Камчатского края

#### Петропавловск-Камчатский

Администрацией Петропавловск-Камчатского городского округа и Правительством Камчатского края разработаны и утверждены следующие документы, включающие планы и мероприятия по модернизации системы централизованного теплоснабжения Петропавловск-Камчатского городского округа:

- Программа комплексного развития коммунальной инфраструктуры Петропавловск-Камчатского городского округа на 2010-2025 годы (утверждена решением Городской Думы Петропавловск-Камчатского городского округа от 15.02.2010 № 961-р);

- План мероприятий Петропавловск-Камчатского городского округа по энергосбережению и повышению энергетической эффективности (утвержден постановлением администрации Петропавловск-Камчатского городского округа от 15.06.2010 № 1849);



- Схема теплоснабжения Петропавловска-Камчатского на период до 2015 года;

- Стратегия развития жилищно-коммунального хозяйства Камчатского края на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Камчатского края от 28.09.2011 № 461-РП);

- Стратегия развития энергетики Камчатского края до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Камчатского края от 17.11.2010 № 561-РП);

В 2015 году выполнена «Схема теплоснабжения Петропавловск-Камчатского городского округа до 2030 г.», в которой отражены мероприятия по реконструкции и модернизации тепловых сетей (раздел 4.12).

Определяющими проектами в этой области являются:

– новое строительство и реконструкция котельных с переводом на сжигание природного газа;

– надежность теплоснабжения;

– техническое перевооружение Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2;

– расширение зоны действия Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2;

– строительство теплопровода связки между ТМ-3 и ТМ-2;

– головной участок ТМ-3;

– реконструкция тепловых сетей;

– сейсмоустойчивость и другие мероприятия, отражённые в данном разделе.

В 2015 году в рамках Государственного задания Краевого государственного бюджетного учреждения «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения» завершена научно-исследовательская работа по исследованиям теплового поля Авачинской группы вулканов в целях теплоснабжения Петропавловска-Камчатского и Елизово.

Данный проект вошел в федеральную программу геологоразведочных работ на 2015-2016 годы как: «Оценка теплоэнергетического потенциала Авачинской геотермальной площади (Камчатский край)», Заказчик Дальнедра, подрядчик АО «Росгеология», Государственный контракт от 04 августа 2016 г. № 4/2016. Начало работ III квартал 2016 г., окончание IV квартал 2018 г. Так в 2016 году выполнены следующие работы: Составлена проектно-сметная документация; Полевые работы проведены согласно геологическому заданию и календарному плану на 2016 год.

Результаты работ следующие: В соответствии с «Правилами подготовки проектной документации...», утвержденными приказом Минприроды России от 14.06.2016 № 352, составлена, проведена экспертиза и утверждена проектно-

сметная документация. По результатам проведённых исследований (магнитотеллурического зондирования, глубинного магнитотеллурического зондирования, гидрогеологических исследований с гидрохимическим и газогидрохимическим опробованием водопунктов и т.д.), изученная площадь будет обеспечена информацией, достаточной для составления различных специализированных гидрогеологических карт и разрезов, отражающих особенности геологического строения, геоморфологических, гидрогеологических и геотермических условий в масштабе 1:100000. Проведена первичная камеральная обработка полученных данных. Их итогом явились предварительно оформленные полевые материалы: предварительная гидрогеологическая карта, каталог водопунктов, карта фактического материала, фотодокументация хода маршрутов, что значительно ускорит получение окончательных результатов работ.

#### Елизово

Администрацией города разработана и утверждена муниципальная целевая программа «Модернизация жилищно-коммунального комплекса и инженерной инфраструктуры в Елизовском городском поселении в 2012 году» (утверждена постановлением администрации Елизовского городского поселения от 09.12.2011 № 504-п).

В 2014 году выполнена «Перспективная схема теплоснабжения Елизовского городского поселения на 2014-2029 гг.», в которой предлагается реконструкция котельных города с переводом их на газ и другие мероприятия, отражённые в разделе 4.12.

Ввиду небольших уровней нагрузок во всех других муниципальных образованиях в Камчатском крае, строительство парогазовой установки ПГУ-ТЭЦ в них технически и экономически нецелесообразно.

#### Вилючинск

Администрацией городского округа разработаны и утверждены следующие документы, включающие планы и мероприятия по модернизации системы централизованного теплоснабжения округа:

– муниципальная целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Вилючинском городском округе ЗАТО г. Вилючинска Камчатского края в 2011-2015 годы и перспективе до 2019 года» (утверждена постановлением главы Вилючинского городского округа от 27.09.2011 № 1397);

– муниципальная целевая программа «Установка коллективных (общедомовых) приборов учета на отпуск коммунальных ресурсов в многоквартирных домах в Вилючинском городском округе на 2010-2012 годы» (утверждена Постановлением главы Вилючинского городского округа от 10.11.2010 № 1697).

«Схема теплоснабжения Вилючинского городского округа закрытого административно-территориального образования города Вилючинска Камчатского края на период с 2012 до 2027 года», выполненная в 2012 году, и утвержденная постановлением главы администрации городского округа от 20.02.2013 № 255 ежегодно актуализируется. Последняя актуальная редакция утверждена постановлением главы Вилючинского городского округа от 18.03.2015 № 333.

### Мильковский район

Администрацией района разработана и утверждена соответствующая программа, включающая планы и мероприятия по модернизации системы централизованного теплоснабжения района:

- «Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры Мильковского сельского поселения Мильковского муниципального района Камчатского края до 2025 года» утверждена решением Собранием депутатов Мильковского сельского поселения от 03.08.2016 № 84;

- «Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры Мильковского сельского поселения Атласовского муниципального района Камчатского края до 2025 года» утверждена решением Собранием депутатов Атласовского сельского поселения от 27.12.2016 № 67;

### Тигильский район

Администрацией района разработаны и утверждены следующие документы, включающие планы и мероприятия по модернизации системы централизованного теплоснабжения района:

- районная целевая программа «Установка коллективных (общедомовых) приборов учета на отпуск коммунальных ресурсов в многоквартирных домах в Тигильском муниципальном районе на 2012 год» (утверждена постановлением администрации муниципального района от 03.02.2012 № 31);

- программа комплексного социально-экономического развития Тигильского муниципального района на период до 2014 года (принята решением Собрания депутатов Тигильского района от 29.03.2011 № 31).

Данная программа комплексного развития включает в себя проведение следующих мероприятий:

- строительство котельной с закрытием 4-х котельных с реконструкцией тепловых сетей и строительством угольного склада в с. Усть-Хайрюзово;
- установку общедомовых приборов учета, приборов учета на объектах социальной и бюджетной сферы в с. Тигиль, с. Усть-Хайрюзово, с. Седанка, с. Ковран.

Постановление Администрации муниципального образования «Тигильский муниципальный район» от 30.12.2013 № 527 «Об утверждении муниципальной программы «Энергоэффективность, развитие энергетики и коммунального хозяйства, обеспечение жителей населенных пунктов Тигильского муниципального района коммунальными услугами и услугами по благоустройству на 2014-2018 годы» (с изменениями от 29.12.2016 № 331)

Специалистами ООО «ТермоСофт-Сибирь» прорабатывался вопрос реконструкции теплоснабжения в п. Тигиль на основе строительства котельной с использованием инновационной технологии сжигания топлива в псевдосжиженном слое катализатора со строительством наружных сетей водотеплоснабжения на базе построенного здания Мини ТЭЦ в п. Тигиль. Такая технология позволяет эффективно сжигать низкосортные угли, в том числе уголь Камчатских месторождений.

Для реализации данного проекта Министерству ЖКХ и энергетики Камчатского края необходимо объявить конкурс на разработку проектной документации.

г.о. «п. Палана»

Администрацией разработаны и утверждены следующие документы, включающие планы и мероприятия по модернизации системы централизованного теплоснабжения округа:

- муниципальная целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на территории городского округа «поселок Палана» на 2011-2015 годы» (утверждена постановлением администрации городского округа от 02.08.2011 № 79);
- муниципальная целевая программа «Модернизация жилищно-коммунального комплекса и инженерной инфраструктуры городского округа «поселок Палана» на 2010-2012 годы» (утверждена постановлением главы городского округа от 15.02.2010 № 22);
- муниципальная целевая программа «Установка коллективных (общедомовых) приборов учета на отпуск коммунальных ресурсов в

многоквартирных домах городского округа «поселок Палана» на 2010-2012 годы (утверждена постановлением главы городского округа от 10.02.2010 № 20).

### Усть-Камчатский район

Администрацией района разработаны и утверждены следующие документы, включающие планы и мероприятия по модернизации системы централизованного теплоснабжения района:

– долгосрочная муниципальная программа «По энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Усть-Камчатском муниципальном районе на 2010-2012 годы» (утверждена постановлением администрации района от 19.01.2012 № 14);

– долгосрочная муниципальная программа «Установка коллективных (общедомовых) приборов учета на отпуск коммунальных ресурсов в многоквартирных домах в Усть-Камчатском муниципальном районе на 2010-2012 годы» (утверждена постановлением администрации района от 16.01.2012 № 11);

– муниципальная программа «Модернизация жилищно-коммунального комплекса и инженерной инфраструктуры Усть-Камчатского муниципального района на 2010-2012 годы»;

– Программа комплексного социально-экономического развития Усть-Камчатского муниципального района на период до 2014 года (проект от 24.09.2012).

4.14. Предложения по переводу на парогазовый цикл с увеличением мощности действующих ТЭЦ

Электроэнергетика Камчатского края имеет свои существенные отличия, обусловленные климатическими и географическими особенностями региона. Значительная часть территории обеспечивается локальными источниками энергии малой мощности и является зоной децентрализованного энергоснабжения.

Поскольку зона децентрализованного энергоснабжения охватывает населенные пункты со сложными условиями доставки грузов, особенно острыми становятся проблемы энергетической безопасности. Однако, техническое состояние большей части оборудования малой энергетики края, выполняющей основные функции энергоснабжения, оставляет желать лучшего.

Актуальной становится задача своевременной реконструкции существующих и ввода новых мощностей мини-ТЭС. Очевидно, что повышение эффективности децентрализованного энергоснабжения может быть достигнуто путем внедрения комбинированного производства электрической и тепловой энергии.

Изменившиеся условия по поставкам газа и гарантиям (уменьшение объёмов на 40% и снижение поставок за 2020 года) не позволяет рассматривать газ как альтернативу нефтепродуктам и углю в качестве топлива для электростанций и котельных, и не дает возможности использования газопоршневых, газотурбинных и парогазовых установок в качестве генерирующего оборудования.

В настоящее время внедрению комбинированного производства электрической энергии на базе парогазовой установки (ПГУ) и газотурбинной установки-ТЭЦ в Камчатском крае препятствуют следующие факторы:

- отсутствие перспективы на использование природного газа в качестве основного топлива;
- ограниченное количество крупных узлов нагрузки;
- слабый охват территории электрическими сетями;
- недостаточная развитость газотранспортной системы;
- относительная дороговизна строительства парогазовой установки-ТЭЦ;
- конкуренция со стороны возобновляемых источников энергии.

Строительство парогазовой установки при наличии газа имело смысл только в центральном энергоузле Камчатского края в качестве полной или частичной альтернативы существующему оборудованию Камчатских ТЭЦ.

В связи с изменившимися условиями по поставкам природного газа ПАО «Газпром» (Протокол от 26.01.2015 года) - снижение объёма поставки с 750 млн. м<sup>3</sup> в год до 420 млн. м<sup>3</sup> и гарантия поставки этого объёма до 2020 года, ввод парогазовой установки (ПГУ) не предлагается.

#### 4.15. Прогноз развития теплосетевого хозяйства муниципальных образований в Камчатском крае

Основные направления развития теплосетевого хозяйства в Камчатском крае определены Стратегией развития жилищно-коммунального хозяйства Камчатского края на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Камчатского края от 28.09.2011 № 461-РП.

Планы развития теплосетевого хозяйства крупнейших муниципальных образований в Камчатском крае отражены в схемах теплоснабжения.

## Петропавловск-Камчатский

Одним из основных условий концепции развития теплоснабжения города является максимально возможная загрузка тепловых мощностей Камчатских ТЭЦ в целях снижения общего расхода топлива и связанного с этим уменьшения выбросов в атмосферу продуктов сгорания.

Другим важным фактором оптимизации теплоснабжения города явился перевод теплоисточников на сжигание местного топлива – природного газа. В 2015 году выполнена «Схема теплоснабжения Петропавловск-Камчатского городского округа до 2030 г.», в которой дан прогноз развития теплосетевого хозяйства и модернизации тепловых сетей (раздел 4.12).

## Елизово

В 2014 году выполнена «Перспективная схема теплоснабжения Елизовского городского поселения на 2014-2029 гг.», в которой предлагается реконструкция котельных города с переводом их на газ и другие мероприятия, частично отражённые в разделе 4.12.

Администрация Елизовского городского поселения в 2016 году выполнила «Актуализацию «Перспективной схемы теплоснабжения Елизовского городского поселения на 2014-2029 годы на 2017 год».

Вариант развития теплоснабжения Елизово на расчетный 2015 год и перспективу до 2019 года принят с учетом следующего условия: ввиду избытка в районе электрической мощности, выработка тепла планируется без дополнительной выработки электроэнергии. При этом основным направлением принята реконструкция существующих и развитие новых тепловых сетей, а также объединение части тепловых сетей с целью увеличения нагрузки на ряд котельных (наиболее экономичных - № 2, 4, 6, 7, 16, 18, 20, 27, «Аэропорт»), с последующей ликвидацией неэффективных котельных.

Наименование электростанции, место расположения	Численность населения, чел.	Установленная мощность, МВт	Количество агрегатов*МВт/год ввода энергоисточников	Макс. электри- ческой нагрузки, МВт	Выраб. электро- энергии, млн. кВт*ч
п. Усть-Камчатск	4 659				
ДЭС-23		8,2	№4,10*0,8/1992г №5*1,0/2013г №7*0,8/2001г №8,11*0,8/1993г №9,13*0,8/1977г №12,14*0,8/1988г		21,794
ВЭС		1,175			1,446
Ключевской энергоузел - всего, в т. ч.:	5 696	6,2		3,05	17,366
п. Ключи	5 696				
ДЭС-22		6,2	№1*1,0/2017г №2*1,0/2014г №3*1,0/2013г №4*0,8/2001г №5*0,8/1977г №6*0,8/2012г №7*0,8/2010г		
Козыревский энергоузел - всего, в т. ч.:	1 361	2,23		0,83	3,563
п. Козыревск	1 361				
ДЭС-16		2,23	№2*0,32/1994г №4*0,8/1991г №5*0,32/1986г №6*0,8/1996г		
Соболевский энергоузел - всего, в т. ч.:	2 157	4,67		1,94	10,074
п. Соболево	1 773+384				
ГДЭС-7		4,67	№М1-2*1,145/2009г №3*1,28/2013г №6*1,1/1988г		10,074
Изолированные узлы в Соболевском муниципальном районе - всего, в т. ч.:	447	5,596			
п. Крутогоровский	387				
ГДЭС-21		4,284	№1*0,6/2013 №2*0,6/2013	3,35	4,88



## Основные показатели работы энергоузлов в изолированных населённых пунктах Камчатского края за 2017 год

Наименование электростанции, место расположения	Численность населения, чел.	Установленная мощность, МВт	Количество агрегатов*МВт/год ввода энергоисточников	Макс. электрической нагрузки, МВт	Выраб. электроэнергии, млн. кВт*ч
Октябрьский энергоузел - всего, в т. ч.:	1642	11,9		1,94	7,678
(Усть-Большерецкий муниципальный район)					
ДЭС-6 (холодный резерв)		4,6			
п. Октябрьский	1642	7,3			7,678
ДЭС-5		4,0			0,122
Ветро электростанции (ВЭС)		3,3			7,556
Средне-Камчатский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>3 815</b>	<b>5,945</b>		<b>1,94</b>	<b>9,579</b>
с. Эссо,	2 200				
Быстринская мГЭС-4		1,71			5,724
п. Атласово	1 336				
ДЭС-14		3,68	№1-3*0,8/1985г,1982г. №М1*1,28/2013г		3,115
п. Долиновка	315				
ДЭС-19		0,555	№1,2*0,12/2014г,2011г №4*0,32/1990г		0,740
Озерновский энергоузел – всего, в т. ч.:	1775	15,57		7,0	42,896
п. Озерновский	1775				
Паужетская ГеоЭС		12,00			42,896
ДЭС		3,57			
Алеутский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>677</b>	<b>3,31</b>		<b>0,83</b>	<b>3,937</b>
с. Никольское	677				
ДЭС-17		2,260	№1-3*0,29/2007г №4*0,29/2014г №5*0,29/2016г №4*0,8/2004г		3,744
ВЭС с. Никольское		1,05			0,193
Усть-Камчатский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>4 659</b>	<b>9,375</b>		<b>6,19</b>	<b>23,240</b>

Наименование электростанции, место расположения	Численность населения, чел.	Установленная мощность, МВт	Количество агрегатов*МВт/год ввода энергоисточников	Макс. электри- ческой нагрузки, МВт	Выраб. электро- энергии, млн. кВт*ч
			№3*0,5/2011 №4*0,64/2012 №1*0,648/2012 (ДЭС рыб) №2*0,648/2012 (ДЭС рыб) №3*0,648/2012 (ДЭС рыб)		
п. Ичинский	60				
ДЭС-22		1,312	№1*0,064/2012 №2*0,064/2012 №3*0,064/2012 №1*0,560/2014 (ДЭС рыб) №2*0,560/2014 (ДЭС рыб)	0,34	1,1
Паланский энергоузел – всего, в т. ч.:	<b>3 579</b>	<b>6,82</b>		<b>2,30</b>	<b>11,306</b>
ДЭС-10 пгт Палана	3 154	6,0	№2*0,8/1992г №3*0,8/2011г №4*1,0/2001г №5,7*0,8/1978г №6*1,0/2014г №8*0,8/1980г		10,349
с. Лесная	425				
ДЭС-30		0,82	№1*0,32/2003г №2*0,25/2016г №3*0,10/2014г №4*0,15/2016г		0,957
Тигильский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>2 338</b>	<b>5,1</b>		<b>1,53</b>	<b>7,279</b>
с. Тигиль	2 192				
ДЭС-11		4,8	№2*1,1/1991г №3*1,1/1990г №4*1,0/2016г №5*0,8/1987г №6*0,8/1988г		6,872
с. Воямполка	146				
ДЭС-29		0,30	№1*0,1/2002г №2*0,2/1984г		0,407
Изолированные энергоузлы в Тигильском муниципальном районе – всего, в т. ч.:	1064	4,671			

Наименование электростанции, место расположения	Численность населения, чел.	Установленная мощность, МВт	Количество агрегатов*МВт/год ввода энергоисточников	Макс. электри- ческой нагрузки, МВт	Выраб. электро- энергии, млн. кВт*ч
п. Таежный	130				
ДЭС-6		0,173	№1*0,045/2012 №2*0,048/2013 №3*0,064/2016	0,045	0,161
с. Хайрюзово	934				
ДЭС-29		0,208	№1*0,048/2013 №2*0,080/2014 №3*0,080/2014	0,07	0,206
с. Усть-Хайрюзово					
ДЭС-5		4,290	№1*1,200/2017 №2*0,630/ №3*1,200/2016 №4*0,630/ №5*0,630/	2,15	7,27
<b>Осорский энергоузел - всего, в т. ч.:</b>	<b>2 133</b>	<b>4,60</b>		<b>1,80</b>	<b>9,410</b>
п. Оссора	2 133				
ДЭС-12		4,60	№1*1,1/1988г №2*1,1/1991г №3*0,8/2010г №4*0,8/2011г №5*0,8/2014г		9,410
Изолированные энергоузлы в Карагинском муниципальном районе – всего, в т. ч.:		8,035			
с. Кострома	105				
ДЭС		1,70	№1*1,7/2012		
с. Тымлат	682				
ДЭС-23		1,680	№1*0,400/2012 №2*0,400/2012 №3*0,140/2011 №4*0,140/2011 №1*0,600/2014 (ДЭС рыб)	0,95	4,278
с. Ильпырское	151				
ДЭС-25		1,561	№1*0,140/2012 №2*0,140/2012 №3*0,140/2012	1,2	1,87

Наименование электростанции, место расположения	Численность населения, чел.	Установленная мощность, МВт	Количество агрегатов*МВт/год ввода энергоисточников	Макс. электри- ческой нагрузки, МВт	Выраб. электро- энергии, млн. кВт*ч
			№4*0,048/2014 №5*0,045/2011 №1*0,648/2011 (ДЭС рыб) №2*0,400/2013 (ДЭС рыб)		
с. Ивашка	668				
ДЭС «Колхозная»		3,03	№1*0,64/1983 №2,3*1,6/2010-2011 №4*2,0/2012 №5*0,2/1997		
ДЭС «Рыбозаводская» (резерв)		1,02	№1*0,29/2011 №2*0,06/2002		
Олюторский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>1 744</b>	<b>11,0</b>		<b>7,6</b>	<b>18,032</b>
с. Тилички	1 744				
с. Верхние Тилички мДЭС-8 (модульная)		5,000	№1*1,000/2017 №2*1,000/2017 №3*1,000/2017 №4*1,000/2017 №5*1,000/2017	3,85	6,032
с. Нижние Тилички ДЭС-8		6,000	№1,4*0,800/1978 №5,6*0,800/1979 №2*0,800/1991 №3*1,000/2003 №7*1,000/2014		12,000
Изолированные энергоузлы в Олюторском муниципальном районе – всего, в т. ч.:	3003	11,925			
с. Апука	297				
ДЭС-7		3,415	№1*0,300/2014 №2*0,302/2009 №3*0,320/2006 №4*0,104/2014 №5*0,045/2012 №6*0,048/2013 №1*0,500/2011 (ДЭС рыб) №2*0,500/2011 (ДЭС рыб) №3*0,648/2012 (ДЭС рыб)	2,45	3,99

Наименование электростанции, место расположения	Численность населения, чел.	Установленная мощность, МВт	Количество агрегатов*МВт/год ввода энергоисточников №4*0,648/2012 (ДЭС рыб)	Макс. электри- ческой нагрузки, МВт	Выраб. электро- энергии, млн. кВт*ч
с. Пахачи	483				
ДЭС-14		2,700	№1*0,800/1986 №2*0,800/1986 №3*0,800/1990 №4*0,100/2010 №5*0,100/2011 №6*0,100/2009	2,73	2,63
с. Средние Пахачи	407				
ДЭС-16		0,840	№1*0,220/2017 №2*0,220/2017 №3*0,400/2016	0,32	1,12
с. Хаилино	804				
ДЭС-26		2,720	№1*0,320/1985 №2*0,320/1985 №3*0,640/2014 №4*0,640/2015 №5*0,400/2014 №6*0,400/2014	0,45	1,78
с. Ачайваям	540				
Новая ДЭС-27		0,750	№1*0,250/2014 №2*0,250/2014 №3*0,250/2014	0,21	0,99
с. Вывенка	472				
ДЭС-28		1,500	№1*0,140/2011 №2*0,140/2011 №3*0,400/2013 №4*0,400/2013 №5*0,140/2011 №6*0,140/2011 №6*0,140/2011	0,73	4,09
Манильский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>1 068</b>	<b>4,127</b>		<b>1,25</b>	<b>6,620</b>
с. Манилы	767				
ДЭС-4		3,52	№1-4*0,8/1987г №5*0,32/2013г		5,716
с. Таловка	240				

Наименование электростанции, место расположения	Численность населения, чел.	Установленная мощность, МВт	Количество агрегатов*МВт/год ввода энергоисточников	Макс. электри- ческой нагрузки, МВт	Выраб. электро- энергии, млн. кВт*ч
ДЭС-26		0,561	№1-3*0,19/2013г		0,806
с. Парень	61				
ДЭС-28		0,046	№1*0,03/2009г №2*0,02/2009г		0,098
Пенжинский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>1 272</b>	<b>2,541</b>		<b>1,29</b>	<b>2,383</b>
с. Слаутное	280				
ДЭС-1		0,487	№1*0,300/2015г №2*0,187/2015г		0,938
с. Каменское	655				
ДЭС-9		1,20	№1-2*0,3/1982 №3*0,6/2016		0,209
с. Аянка	291				
ДЭС-15		0,774	№3,4*0,187/2013г №5*0,3/2013г №2*0,1/2002г		1,114
с. Оклан	46				
ДЭС-27		0,08	№1*0,05/2016г №2*0,03/2016г		0,122
Прочие электростанции, включая ДЭС (муници-пальные, ведомственные, при котельных)		41,126			103,97

Структура установленной электрической мощности по энергоузлам на территории Камчатского края за 2017 год

Наименование электростанции, место расположения	Установ- ленная мощность	Распола- гаемая мощность
Камчатский край - всего, в т. ч.:	<b>648,80</b>	<b>623,4</b>
Центральный энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>483,15</b>	<b>463,85</b>
Камчатская ТЭЦ-1	204	204
Камчатская ТЭЦ-2	160	160
ДЭС на Камчатской ТЭЦ-2 (резерв для запуска ТЭЦ)	3,15	3,15
ДЭС-5 с. Мильково	4	4
ДЭС-6 п. Усть-Большерецк (в холодном резерве)	4,6	4,6
Каскад Толмачевских ГЭС - всего, в т. ч.:	45,4	38
Толмачевская ГЭС-1	2,2	....
Толмачевская ГЭС-2	24,8	....
Толмачевская ГЭС-3	18,4	....
Мутновские ГеоЭС - всего, в т. ч.:	62	50,1
Мутновская ГеоЭС -1	50	41,03
Верхнее-Мутновская ГеоЭС	12	9,07
Октябрьский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>
ДЭС-5 п. Октябрьский	4	4
ВЭС (3 ед., п. Октябрьский, Усть-Большерецкий муниципальный район)	3,3	3,3
Средне-Камчатский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>5,945</b>	<b>5,945</b>
Быстринская мГЭС-4 п. Эссо	1,71	1,71
ДЭС-14 п. Атласово	3,68	3,68
ДЭС-19 п. Долиновка	0,555	0,555
Озерновский энергоузел – всего, в т. ч.:	<b>15,57</b>	<b>9,47</b>
Паужетская ГеоЭС	12	5,9
ДЭС-20 п. Озерновский	3,57	3,57
Алеутский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>3,31</b>	<b>3,31</b>
ДЭС-17 с. Никольское (в составе ВДК)	2,26	2,26
ВЭС с. Никольское (в составе ВДК)	1,05	1,05

Наименование электростанции, место расположения	Установ- ленная мощность	Распола- гаемая мощность
Усть-Камчатский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>9,375</b>	<b>9,375</b>
ДЭС-23 п. Усть-Камчатск	8,2	8,2
ВЭС-23	1,175	1,175
Ключевской энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>
ДЭС-22 п. Ключи	6,2	6,2
Козыревский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>2,23</b>	<b>2,23</b>
ДЭС-16 с. Козыревск	2,23	2,23
Соболевский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>4,67</b>	<b>4,67</b>
ГДЭС-7 п. Соболево	4,67	4,67
Изолированные узлы в Соболевском муниципальном районе - всего, в т. ч.:	<b>5,596</b>	<b>5,596</b>
ГДЭС-21 п. Крутогоровский	4,284	4,284
ДЭС-22 п. Ичинский	1,312	1,312
Паланский энергоузел – всего, в т. ч.:	<b>6,82</b>	<b>6,82</b>
ДЭС-10 пгт Палана	6	6
ДЭС-30 с. Лесная	0,82	0,82
Тигильский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>5,1</b>	<b>5,1</b>
ДЭС-11 п. Тигиль	4,8	4,8
ДЭС-29 с. Воямполка	0,3	0,3
Изолированные энергоузлы в Тигильском муниципальном районе – всего, в т. ч.:	<b>4,671</b>	<b>4,671</b>
ДЭС-6 п. Таежный	0,173	0,173
ДЭС-5, Усть-Хайрюзово	4,29	4,29
ДЭС-29 с. Хайрюзово	0,208	0,208
Оссорский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>4,6</b>	<b>4,6</b>
ДЭС-12 п. Оссора	4,6	4,6
Изолированные энергоузлы в Карагинском муниципальном районе – всего, в т. ч.:	<b>4,941</b>	<b>4,941</b>
ДЭС с. Кострома	1,7	1,7
ДЭС-23 с. Тымлат	1,68	1,68
ДЭС-25 с. Ильпырское	1,561	1,561



Наименование электростанции, место расположения	Установ- ленная мощность	Распола- гаемая мощность
Олюторский энергоузел - всего, в т. ч.:	11	11
ДЭС-8 с. Тиличики	6	6
мДЭС-8 (модульная) с. Верхние Тиличики	5	5
Изолированные энергоузлы в Олюторском муниципальном районе – всего, в т. ч.:	<b>11,925</b>	<b>11,925</b>
ДЭС-7 с. Алука	3,415	3,415
ДЭС-14 с. Пахачи	2,7	2,7
ДЭС-16 с. Средние Пахачи	0,84	0,84
ДЭС-26 с. Хаилино	2,72	2,72
ДЭС-27 с. Ачайваям	0,75	0,75
ДЭС-28 с. Вывенка	1,5	1,5
Манильский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>4,127</b>	<b>4,127</b>
ДЭС-4 с. Манилы	3,52	3,52
ДЭС-26 с. Таловка	0,561	0,561
ДЭС-28 с. Парень	0,046	0,046
Пенжинский энергоузел - всего, в т. ч.:	<b>2,541</b>	<b>2,541</b>
ДЭС-1 с. Слаутное	0,487	0,487
ДЭС-9 с. Каменское	1,2	1,2
ДЭС-15 с. Аянка	0,774	0,774
ДЭС-27 с. Оклан	0,08	0,08
Прочие электростанции, включая ДЭС (муниципальные, ведомственные, при котельных)	41,126	41,126

## Балансы мощности для изолированных энергоузлов Камчатского края за 2017 год

Показатель	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Озерновский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Располагаемая мощность, МВт	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47
Избыток, МВт	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47
Средне-Камчатский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,94	1,96	1,98	2,00	2,02	2,04
Располагаемая мощность, МВт	5,945	5,945	5,945	5,945	5,945	5,945
Избыток, МВт	4,01	3,99	3,97	3,95	3,93	3,91
Алеутский энергоузел*						
Собственный максимум нагрузки, МВт	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Располагаемая мощность, МВт	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31
Избыток, МВт	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48
Усть-Камчатский энергоузел*						
Собственный максимум нагрузки, МВт	6,19	6,25	6,31	6,38	6,44	6,51
Располагаемая мощность, МВт	8,2	8,2	8,4	8,4	8,4	11,4
Избыток, МВт	2,01	1,95	2,09	2,02	1,96	4,89
Ключевской энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	3,05	3,07	3,08	3,10	3,11	3,13
Располагаемая мощность, МВт	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Избыток, МВт	3,15	3,13	3,12	3,10	3,09	3,07
Козыревский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Располагаемая мощность, МВт	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
Избыток, МВт	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Соболевский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94
Располагаемая мощность, МВт	4,67	4,67	4,67	4,67	5,80	5,80
Избыток, МВт	2,73	2,73	2,73	2,73	3,86	3,86
Паланский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
Располагаемая мощность, МВт	6,82	6,82	6,82	6,82	6,82	7,02
Избыток, МВт	4,52	4,52	4,52	4,52	4,52	4,72
Тигильский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53
Располагаемая мощность, МВт	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10
Избыток, МВт	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57
Оссорский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Располагаемая мощность, МВт	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
Избыток, МВт	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
Олюторский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
Располагаемая мощность, МВт	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Избыток, МВт	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25
Манильский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Располагаемая мощность, МВт	4,13	4,13	4,13	4,13	4,13	4,13
Избыток, МВт	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
Пенжинский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
Располагаемая мощность, МВт	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54
Избыток, МВт	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

\*ВЭС в располагаемой мощности не учитывается

Формирование истинного тарифа на электро- и теплоэнергию  
ПАО «Камчатскэнерго» без учета скрытых субсидий ПАО «Газпром»  
в 2018 году

Задача: Оценка уровня истинных тарифов на электроэнергию и тепло Камчатскэнерго без учета скрытых дотаций (убытков) ПАО «Газпром».

На 2018 год установлены экономически обоснованные тарифы на электроэнергию по Центральному энергоузлу – 7,154 руб./кВт·ч, при тарифе для генерации Камчатских ТЭЦ ПАО «Камчатскэнерго» в размере 5,299 руб./кВт·ч, рассчитанном при стоимости газа 7167 руб./ тыс. м<sup>3</sup>.

Согласно Протокола от 26 января 2015 года ПАО «Газпром» заявил об убытках, понесенных компанией в 2014 году в размере 3,5 млрд. руб. В 2014 году стоимость газа составляла 5757,26 руб./м<sup>3</sup>, при этом затраты на газ в себестоимости на электроэнергию и тепло ПАО «Камчатскэнерго» составили 2 297 173 тыс. руб. С учетом заявленных убытков ПАО «Газпром», топливная составляющая в себестоимости должна была бы составить 5 797 173 тыс. руб. Это является необходимой валовой выручкой для компаний ПАО «Газпром» на Камчатке при работе без убытков (возможные потери прибыли ПАО «Газпром» в данных расчетах не учтены).

В этом случае безубыточный тариф на газ в 2014 году составлял бы: 5 797 173 тыс. руб./398,938 млн. м<sup>3</sup>=14 531,5 руб./тыс. м<sup>3</sup>, т.е. в 2,52 раза больше, чем утвержденный на то время.

На 2018 год потребление газа запланировано в объеме 394,141 млн. м<sup>3</sup>, при субсидированной ПАО «Газпром» цене - 7167 руб./тыс. м<sup>3</sup>. Без скрытой субсидии ПАО Газпрома тариф возрастет до 18 061 руб./тыс. м<sup>3</sup>. Следует отметить, что при такой цене эквивалентная (оцененная при приведении к условному топливу) стоимость газа превышает стоимость мазута, что делает нецелесообразным сжигание газа в замен мазута (стоимость мазута в 2018 году- 19 204 руб./ т.н.т. – эквивалентная цена на газ при такой цене мазута - 15 824 руб./ тыс. м<sup>3</sup>.)

При тарифе на газ в размере 7167 руб./ тыс. м<sup>3</sup>, тариф на электроэнергию от Камчатских ТЭЦ составит – 5,299 руб./ кВт·ч.; при стоимости газа, равной 19 204 руб./тыс. м<sup>3</sup>, тариф на электроэнергию от Камчатских ТЭЦ возрастет до 6,37 руб./ кВт·ч. (рост на 20 %). Данное повышение тарифа приведет к росту тарифа по энергосистеме ЦЭУ с 7,154 руб./кВт·ч. До 7,86 руб./кВт·ч (на 10 %).

По тепловой энергии на Камчатских ТЭЦ; отпускной тариф с коллекторов ТЭЦ при цене на газ без скрытых субсидий ПАО «Газпром» возрос бы с 1 668 руб./Гкал до 3002 руб./ Гкал – на 80% (без учета транспорта теплоносителя и сбытовой надбавки). Данный анализ показывает реальную ситуацию с экономически обоснованными тарифами в Центральном энергоузле.

Анализ и экспертная оценка прогнозных тарифов,  
предоставленный краевым государственным бюджетным учреждением  
«Региональный центр развития энергетики и энергосбережения»

Анализ тарифов на основе экспертных заключений выполненных  
Региональной службы по тарифам и ценам Камчатского края (далее – РСТЦ  
КК) на 2018-й год и оценка прогнозных тарифов.

### Электроэнергия

Производство электрической энергии в Центральном энергоузле сосредоточено на Камчатских ТЭЦ, Мутновских Геотермальных электростанциях, каскаде Толмачевских ГЭС, резервных дизельных электростанциях. Транспортировка и сбыт электроэнергии осуществляется по ВЛ, принадлежащим ПАО «Камчатскэнерго». Анализ формирования тарифов в 2018 году по Центральному энергоузлу на основе данных РСТЦ КК (с учетом скрытых субсидий ПАО «Газпром») приведен на рисунке.

*Генерация электроэнергии на Камчатских ТЭЦ ПАО «Камчатскэнерго».*

Выработка электроэнергии на Камчатских ТЭЦ запланирована в объеме - 962,189 млн. кВт·ч. Отпуск в сеть с шин станции - 837 млн. кВт·ч. Необходимая валовая выручка генерации рассчитана в объеме – 4 443 826 тыс. руб. Экономически обоснованный тариф генерации по Камчатским ТЭЦ при данных цифрах составит 5,299 руб./кВт·ч. При стоимости газа – 7 167, 0 руб. тыс. м<sup>3</sup>. Стоимость газа без скрытого субсидирования ПАО «Газпром» составила бы 18 061 руб. тыс. м<sup>3</sup>.

*Генерация электроэнергии от Мутновских ГеоЭС АО «Геотерм».*

Отпуск электроэнергии в сеть запланирован в объеме -361,395 млн. кВт·ч. Необходимая валовая выручка генерации Мутновских ГеоЭС – 1 101 934 тыс. руб. Тариф генерации утверждён в размере – 3,05 руб./кВт·ч (самый низкий тариф на генерацию в центральном энергоузле).

*Генерация электроэнергии от каскада Толмачевских ГЭС ПАО «КамГЭК».*

Отпуск электроэнергии в сеть- 65,564 млн. кВт·ч. Необходимая валовая выручка генерации – 324 958 тыс. руб. Тариф генерации Толмачевских ГЭС, отпускаемый в сеть - 4,956 руб/кВт·ч.

*Генерация электроэнергии от АО «Камчатские электрические сети им. И.А. Пискунова» п. Октябрьский.*

Потребитель п. Октябрьский находится в сложных климатических условиях, на узкой косе, отделяющей р. Большую от Охотского моря. Периодически происходят аварийные ситуации с единственной ВЛ 35 кВ. Для

обеспечения надежного электроснабжения потребителя запускается в работу ДЭС находящаяся в данном поселке в резерве. Необходимая валовая выручка для данной организации – 270 187 тыс. руб. Тариф на отпуск электроэнергии в сеть данного поселка составляет -13,49 руб./кВт·ч.

Все вышеперечисленные электростанции работают в общей сети, затраты по транспорту электроэнергии и сбыту несет ПАО «Камчатскэнерго». Потери в сетях по данным РСТЦ КК составляют - 156,288 млн. кВт·ч (12,4 %). Необходимая валовая выручка по сетям и сбыту составляет - 2 033 954 тыс. руб. За минусом потерь полезный отпуск потребителю из энергосистемы составит 1 102,119 млн. кВт·ч. Тариф на передачу энергии по электросетям сетям и сбыту - 1,846 руб./кВт·ч (рост тарифа относительно утвержденного на 2016 год - 10,7 %).

В конечном итоге потребитель оплачивает полезный отпуск в объеме 1 102,119 млн. кВт·ч в сумме (необходимая валовая выручка) – 7 884 673 тыс. руб. Средний экономически обоснованный тариф по центральному энергоузлу на 2018 год определен службой РСТЦ КК – 7,154 руб/кВт·ч (рост тарифа относительно утвержденного в 2017 году - 11,5 %).

Таблица 1

**Динамика экономически обоснованных тарифов на электрическую энергию по Центральному энергоузлу с 2014 года**

Тариф	Факт 2014 г.	Утв. на 2015 г.	Утв. на 2016 г.	Утв. на 2017 г.	Утв. на 2018 г.	Прогноз на 2019 г.	Прогноз на 2020 г.	Прогноз на 2021 г.
Тариф на электрическую энергию в центральном энергоузле руб./кВт·ч без НДС	5.045	5.511	5,723	6,48	7,15	8,00	8,97	10,05

*Сопоставление и возможности достижения среднероссийского тарифа на электроэнергию.*

Общий экономически обоснованный тариф на электрическую энергию на 2018 год составляет -7,15 руб./кВт·ч. Что в 2,7 раза выше среднероссийского тарифа -2,6 руб./кВт·ч. Перевод генерации Камчатских ТЭЦ на природный газ не привел к достижению целей «Стратегии развития энергетики Камчатского края на период до 2025 года», утвержденной распоряжением Правительства Камчатского края от 17.11.2010 № 561-РП. Без перехода на иные источники электрической энергии основная цель - достижение среднероссийского тарифа к 2025 году достигнута не будет.

Тариф на электроэнергию от уже переведенных на газ Камчатских ТЭЦ (тариф генерации) составляет – 5,3 руб./кВт·ч, без сетевой составляющей, тариф генерации Камчатских ТЭЦ на природном газе превышает общероссийский тариф в 2 раза. Одними из самых дешевых тарифов на электроэнергию по центральному энергоузлу являются тарифы от возобновляемых источников энергии: АО «Геотерм» от Мутновских геотермальных электростанций - 3,05 руб./кВт·ч, и тариф от гидрогенерации Толмачевских ГЭС - 4,956 руб./кВт·ч, данные тарифы генерации имеют перспективу к относительному снижению в долгосрочной перспективе. Этот факт подтверждает предположение, что наиболее дешевая электроэнергия на Камчатке может быть получена от возобновляемых источников энергии. (Данное утверждение подтверждается также мировым опытом - перевод на возобновляемый ресурс гидроэнергетика, подземное тепло, выполненной энергетикой Исландии с 1970 года Норвегии и др.).

Динамика перспективных тарифов на электрическую энергию в Центральном энергоузле показывает, что происходит его постоянный рост выше уровня инфляции. Снижение экономически обоснованного тарифа до 2025 года до уровня среднероссийского при такой ситуации в этот период невозможно, нет коренных изменений в структуре генерации электроэнергии, и в организационной структуре. Соответственно не сможет быть снижен уровень дотационности региона. Для достижения среднероссийских показателей (2,6 руб./кВт·ч в 2017 году) необходимо внедрение таких источников энергии, которые «физически» не могут иметь тенденцию к росту тарифа (отсутствует топливная составляющая) и имеют в долгосрочной перспективе самый низкий тариф.

При существующем на сегодня тарифе на транспорт и сбыт электроэнергии- 1,846 руб./кВт·ч по сегодняшним ценам необходимо иметь источник электроэнергии с тарифом не более - 0,75 руб./кВт·ч. Таким источником может стать крупная гидроэлектростанция – например Жупановская ГЭС-1, у которой затраты на эксплуатацию составят (согласно Декларации о намерениях строительства Каскада ГЭС на р. Жупанова, ОАО Ленгидропроект 2013 год), около 2,0 руб./кВт·ч, а без учета амортизационных отчислений, эксплуатационные затраты не превышают 0,4 руб./кВт·ч. В этом случае, при бюджетном финансировании возможно достижение цели стратегии.

### Тепловая энергия

В качестве примера рассматривается производство тепловой энергии, осуществляемое на Камчатских ТЭЦ - в комбинированном цикле и котельных,

работающих на мазуте, угле и газе Петропавловска-Камчатского. Тепловые сети источников технологически не связаны друг с другом.

Камчатские ТЭЦ ПАО «Камчатскэнерго».

Отпуск с коллекторов (производство тепловой энергии) на 2018 год утверждено в размере 1137,2 тыс. Гкал. На хозяйственные нужды - 43,9 тыс. Гкал. Потери в сетях от Камчатских ТЭЦ-232,397 тыс. Гкал или 21 %. Полезный отпуск от Камчатских ТЭЦ составляет 860,9 тыс. Гкал.

Котельные Камчатскэнерго.

Производство тепловой энергии с коллекторов котельных 482,353 тыс. Гкал. Хозяйственные нужды 3,5 тыс. Гкал. Потери в тепловых сетях - 93,65 тыс. Гкал или 19,6 %. Полезный отпуск тепловой энергии 385,227 тыс. Гкал.

Суммарная договорная тепловая нагрузка потребителей Петропавловска-Камчатского составляет: присоединенных к Камчатским ТЭЦ 307,8 Гкал/час. Присоединенных к котельным – 143,8 Гкал/час.

Нормативный удельный расход условного топлива на производство теплоты на природном газе: для Камчатской ТЭЦ-1 – 133,1 кг.у.т./Гкал., для Камчатской ТЭЦ-2 – 135,2 кг.у.т./Гкал. для мазутных котельных - 211,7 кг.у.т./Гкал.

Таблица 2

Динамика экономически обоснованных тарифов на тепловую энергию по ПАО «Камчатскэнерго» с 2014 года

Тариф	Факт 2014 г.	Факт 2015 г.	Утвер. на 2016 г.	Утвер. на 2017 г.	Утвер. на 2018 г.	Прогноз на 2019 г.	Прогноз на 2020 г.	Прогноз на 2021 г.
Тариф на тепловую энергию ПАО «Камчатскэнерго», руб./Гкал без НДС	5288,28	4 388,4	4 470,4	5077,8	5297,0	5562,0	5840	6074

По 2018 году проведен анализ составляющих тарифа на тепловую энергию данные приведены на рисунке 2.

Полезный отпуск от котельных ПАО «Камчатскэнерго» составит 385,2 тыс. Гкал. Необходимая валовая выручка по производству тепла на котельных ПАО «Камчатскэнерго» - 2 639 061 тыс. руб., при этом тариф на тепловую энергию от котельных (тариф производства тепловой энергии) в 2018 году – 5510,96 руб./Гкал.

Полезный отпуск тепла от Камчатских ТЭЦ составит - 860,89 тыс. Гкал. Необходимая валовая выручка на производство тепла на Камчатских ТЭЦ ПАО «Камчатскэнерго» составит 1 823 581 тыс. руб. Тариф на тепловую энергию от Камчатских ТЭЦ (производство тепла) - 1668,02 руб./ Гкал.

Необходимая валовая выручка на транспорт и сбыт от Камчатских ТЭЦ и котельных в расчетах тарифов представлена в расчетах РСТЦ КК в целом суммарно по всем сетям, включая сети от Камчатских ТЭЦ и от котельных – 2 138 316 тыс. руб. Суммарный тариф на передачу и сбыт тепловой энергии (транспорт и сбыт) составит 1 716,02 руб./Гкал.

Общий экономически обоснованный тариф на тепловую энергию на 2018 год составляет 5297,3 руб./Гкал (рост относительно 2017 года 104 %), что в 3 раза выше среднероссийского тарифа. Перевод тепловой генерации ТЭЦ на природный газ не привел к достижению целей «Стратегии развития энергетики Камчатского края на период до 2025 года», утверждённой распоряжением Правительства Камчатского края от 17.11.2010 № 561-РП. Без перехода на иные источники тепловой энергии к 2020 году – цель - снижение тарифа до уровня среднероссийского - достигнута не будет.

Одним из самых дешёвых тарифов на тепло по Камчатскому краю является тариф АО «Тепло Земли» для конечных потребителей: например, от геотермальной системы п. Паужетка- 116 руб./Гкал, с. Эссо – 1275 руб./Гкал, п. Паратунка - 2433 руб./Гкал (2017 г.) Этот факт косвенно подтверждает, что наиболее дешёвая тепловая энергия на Камчатке может быть получена от возобновляемых геотермальных источников.

Динамика перспективных тарифов на тепловую энергию ПАО «Камчатскэнерго» показывает, что происходит их постоянный рост в соответствии с уровнем инфляции. Снижение экономически обоснованного тарифа до 2020 года до уровня среднероссийского невозможно, так как не предполагается коренных изменений в структуре генерации тепла. Для достижения среднероссийских показателей (1700 руб./Гкал) необходимо внедрение тепловых источников, имеющих в долгосрочной перспективе предельно низкий тариф. При этом должны быть снижены также тарифы на электроэнергию в энергосистеме (основные затраты при перекачке теплоносителя).

Перспективными источниками тепловой энергии, имеющими низкие тарифы, являются возобновляемые источники энергии. Конкретно для г. Петропавловска-Камчатского, г. Елизово, г. Вилючинска, это может быть дешёвая электроэнергия каскада Жупановских ГЭС, преобразованная в тепловую энергию, геотермальное тепло от близлежащих геотермальных источников: В-Паратунского, Паратунского, Б-Банного Мутновского месторождения и других.

После пуска Жупановской ГЭС-1 возможен перевод части теплоснабжения (в частности ГВС) на электроотопление. Тариф на электроэнергию для Жупановской ГЭС-1, после срока ее окупаемости (а при



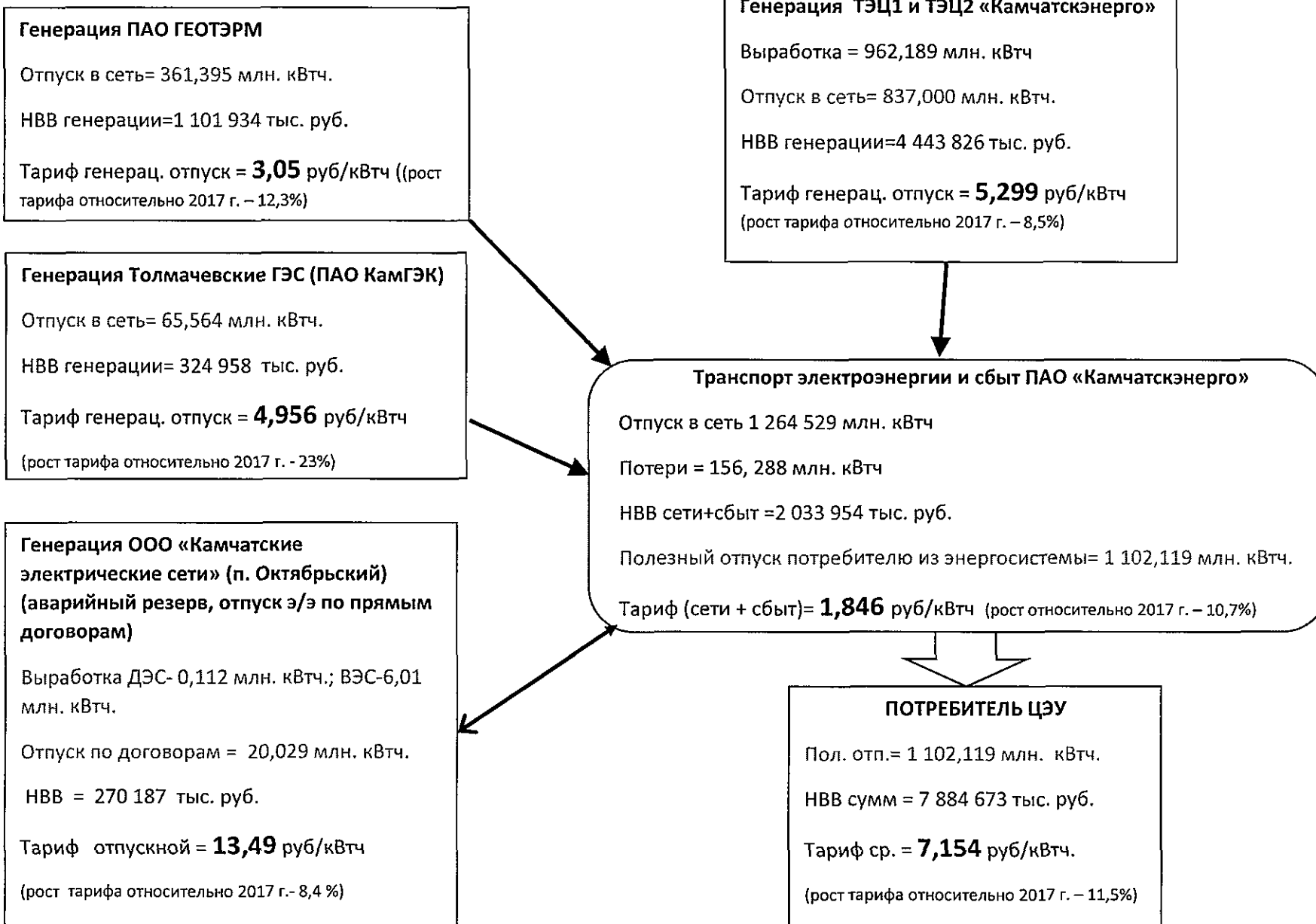
бюджетном финансировании – сразу после окончания строительства), может быть снижен до уровня затрат на эксплуатацию (согласно данным приведенным в Декларации о намерениях строительства каскада ГЭС на р. Жупанова, АО «Ленгидропроект» 2013 год), до 2,0 руб./кВт·ч (в тепловом эквиваленте 2324 руб./Гкал), а без учета амортизационных отчислений, эксплуатационные затраты ГЭС-1 не превышают 0,4 руб./кВт·ч (в тепловом эквиваленте 465 руб./Гкал).

В работе Технико-экономическое обоснование районной системы отопления на базе Мутновского геотермального месторождения на Камчатке (перевод с английского) «Виркир-Оркинт консалтинг групп», 1994 год была определена принципиальная возможность строительства теплопровода от Мутновского геотермального месторождения до г. Петропавловска–Камчатского. Современная оценка данного проекта говорит о возможности транспортировки 1000 т/час сепарата с температурой 160° С (в настоящее время закачивается обратно в пласт и не используется) с использованием современных стеклобазальтопластиковых труб не подверженных влиянию агрессивных геотермальных сред (например, производства завода ООО ТД «БТ»). Предварительные расчеты показывают возможность снижения тарифа на тепловую энергию, поставляемую от Мутновского геотермального месторождения до уровня 1100 руб./Гкал после окупаемости проекта.

# Формирование экономически обоснованного тарифа в ЦЭУ

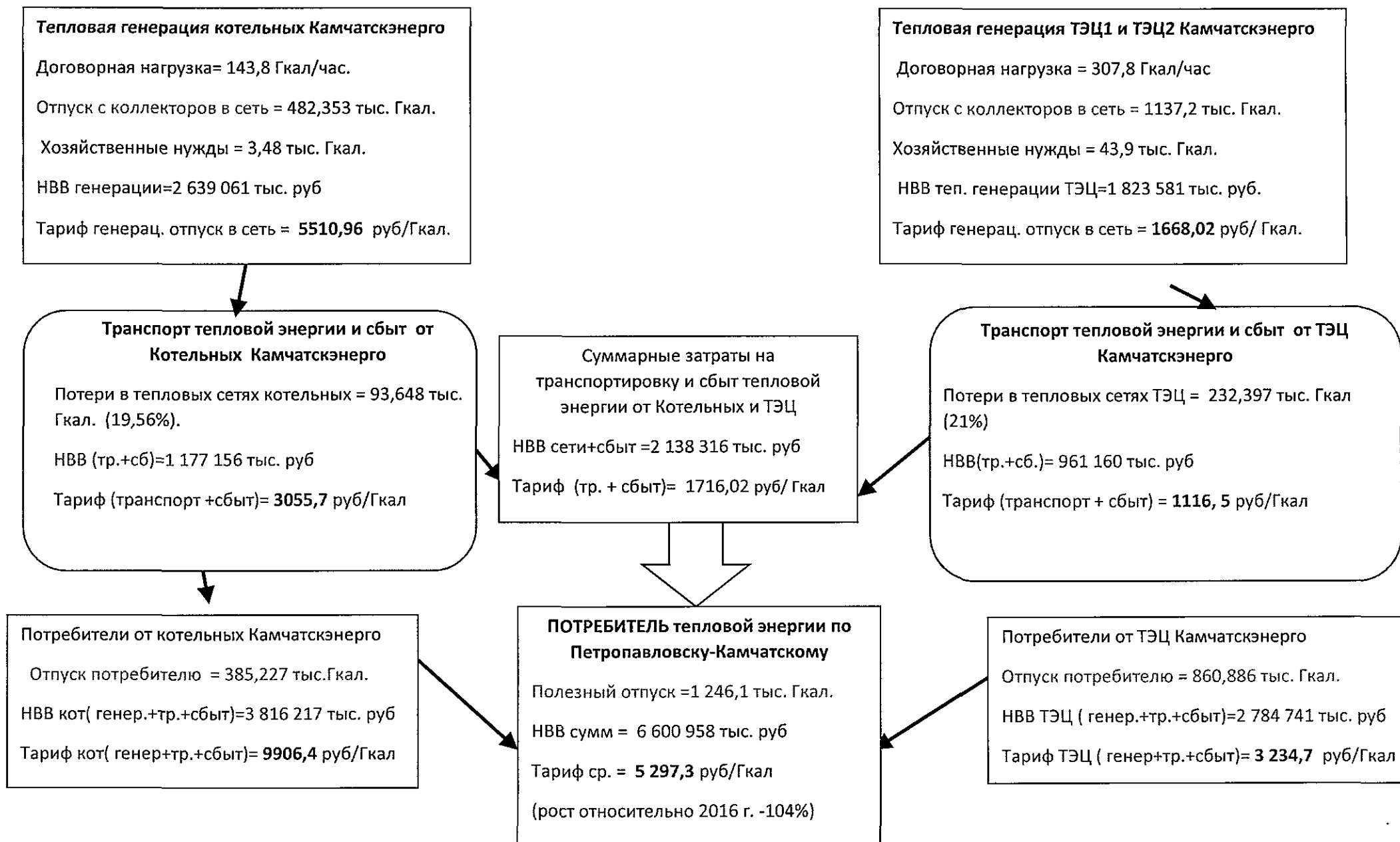
(по данным экспертных заключений РСТЦ Камчатского края на 2018 год)

При плановом тарифе на газ – 7167 руб/ тыс. м<sup>3</sup> (с учетом внутренних субсидий ПАО «Газпром»)



## Рис. 2. Формирование экономически обоснованного тарифа на тепловую энергию по г. Петропавловску-Камчатскому

(по данным экспертного заключения РСТЦ Камчатского края на 2018 год, при действующем тарифе на газ – 7167 руб/ тыс. м<sup>3</sup> -с учетом внутренних субсидий ПАО «Газпром»)



Информация о необходимости выполнения Российской Федерации ее международных обязательств в области экологии  
(по данным КГБУ «Регионального центра развития энергетики и энергосбережения»)

В последние годы внимание мирового сообщества, Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации направлено на сокращение загрязнения окружающей среды за счет энергетических отраслей. По оценке ученых, более половины выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу земли приходится на долю энергетического сектора. Природа Камчатского края так же подвержена этому загрязнению. Из года в год происходит увеличение вредных выбросов в атмосферу региона от работы тепловых электрических станций, ДЭС и котельных в Камчатском крае, использующих органическое топливо (газ, мазут, дизельное топливо, уголь). Наибольшую угрозу представляет в первую очередь двуокись углерода (CO<sub>2</sub>), которая образуется при сжигании органического топлива.

Ныне действующая Энергетическая стратегия России на период до 2020 года исходит из необходимости выполнения Россией ее международных обязательств в области экологии, в частности Конвенции ООН по глобальному изменению климата, Киотского протокола и Парижского соглашения по климату.

Правительство Российской Федерации одобрило Парижское соглашение об изменении климата, принятое консенсусом 12 декабря 2015 года на конференции ООН, а подписано 22 апреля 2016 года. «Стратегическая цель Парижского соглашения – удержание прироста глобальной средней температуры к концу XXI века «намного ниже» 2° С, до индустриальных (нормативных) показателей и «приложение усилий» в целях ограничения роста температуры на уровне 1,5° С».

На текущий момент необходимо принимать оперативные меры по сокращению выбросов. Ситуация с природным газом в Камчатском крае говорит о том, что необходимо начинать реализацию проектов по проектированию и строительству генерирующих мощностей на основе ВИЭ уже сейчас.

Перечень действующих и перспективных объектов, с учетом потребления газа на уровне 420 млн. м<sup>3</sup> в год

Перечень объектов газификации			
№ п/п	Наименование объекта	Расчетные данные	Примечания
1	Камчатская ТЭЦ-2	269,767	Указываем объемы, уменьшенные на 37,171 млн. м <sup>3</sup> /год относительно договорных на 2017 год с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток». Недоставка газа в последующие периоды после ввода объектов будут компенсироваться резервным топливом или будет принято решение о корректировке генсхемы.
2	Камчатская ТЭЦ-1	80,946	
3	Котельная № 1 85 Гкал/час г. П-Камчатский	13,570	Договорные объемы на 2017 год с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток»
4	Котельная №2 40 Гкал/час (Елизово)	6,729	Договорные объемы на 2017 год с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток»
5	Котельная №4 30 Гкал/час (Елизово)	6,660	Договорные объемы на 2017 год с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток»
6	Котельная «Очистные», (п. Пионерский Пионерского с.п.) 0,33 Гкал/час	0,056	Топливо-энергетический паспорт Елизовского муниципального района
7	Котельная №9 (п. Светлый, Пионерского с.п.) 0,86 Гкал/час	0,128	Топливо-энергетический паспорт Елизовского муниципального района
8	Котельная №10 (п. Светлый, Пионерского с.п.) 0,86 Гкал/час	0,148	Топливо-энергетический паспорт Елизовского муниципального района
9	Котельная №10 (п. Крутобереговый, Пионерского с.п.) 0,86 Гкал/час	0,153	Топливо-энергетический паспорт Елизовского муниципального района
10	Котельная №1 п. Раздольный с присоединением нагрузки котельной №2	2,993	Топливо-энергетический паспорт Елизовского муниципального района
11	Котельная №1 п. Лесной	1,241	Топливо-энергетический паспорт Елизовского муниципального района
12	«Агро-Дар тепличное хозяйство в п. Вулканном Елизовского муниципального района	2,000	Письмо Министерства ЖКХ и энергетики Камчатского края от 19.11.2015 № 20.15-6289-03
13	АГНКС - 250 г. Петропавловск-Камчатский	3,000	АГНКС, письмо ГГМТ исх. от 01.01.2016 № 05-1545/16. Начиная с 2019 года
14	МУП «Спецдорремстрой»	1,065	Договорные объемы с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток»
15	ООО «Устой-М» Елизовский р-	2,770	Данные Правительства Камчатского

	н (котельная)		края
16	ООО «Устой-М» Елизовский р-н, ул. Мурманская 12 (котельная производственной базы)	2,950	Данные Правительства Камчатского края
17	ОАО «Петропавловский Хлебокомбинат»	1,166	Договорные объёмы с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток»
18	Магазин мелкорозничной торговли (Пак)	0,098	Договорные объёмы с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток»
19	ООО «Русский двор» котельная п. Пионерский (Воронов на производство)	0,780	Тепловой расчет
20	Потребление газа в Соболевском муниципальном районе	6,088	Договорные объёмы с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток»
21	Потребление газа в п. Устьевой Соболевского муниципального района	1,439	Расчетные данные АО «Газпром промгаз»
22	Агропромышленный парк «Зеленовские озерки»	10,000	Данные Правительства Камчатского края
23	ООО «Камчатский Пивоваренный завод»	0,670	Договорные объёмы с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток»
24	Автосалон ЗАО «Элита-Сервис»	0,085	Данные Правительства Камчатского края
25	ООО «Автоцентр»	0,131	Тепловой расчет
26	ОАО «Молокозавод петропавловский»	1,506	Тепловой расчет
27	Котельная группы жилых домов ул. Свердлова - ул. Хуторская	0,476	Тепловой расчет
28	Свинокомплекс, ЗАО «Агротек Холдинг», в п. Лесной	0,541	Тепловой расчет
29	Станция по уничтожению твердых органических отходов	1,661	Тепловой расчет
30	Котельная здания торгового центра «Глобус»	0,643	Данные Правительства Камчатского края
31	ТСЖ «Теплый стан»	0,270	Тепловой расчет
32	ЖСК «Рублевское» ул. Дальняя	0,270	ТУ на подключение ОАО «Газпром газораспределение» филиал в Дальневосточном федеральном округе от 31.07.2014 №57/14

## Выдача электрической мощности каскада ГЭС на р. Жупанова

«Схема энергоснабжения строительства и схема выдачи мощности каскада ГЭС на р. Жупанова Камчатского края» разработана ОАО «ДЭСП» в 2013-2014 годы.

В работе были заданы приведённые ниже исходные данные и даны следующие рекомендации по каскаду ГЭС-1, 2, 3 на р. Жупанова:

## 1. Основные параметры и планируемые сроки ввода мощностей:

Наименование	Установленная мощность, МВт	Годовая выработка электроэнергии, млн. кВт·ч	Год ввода
Каскад ГЭС 1, 2, 3, всего	415	2039 <sup>1</sup>	2025
в том числе: - ГЭС-1, всего	270	1289	2020
в т.ч. - ГА № 1, 2	135		2022
- ГА № 3, 4	135		
- ГЭС-2, в т.ч. ГА № 1,	90	474	2024
- ГЭС-3, в т.ч. ГА № 1,	55	274	2025

<sup>1</sup> - выход каскада ГЭС на проектные показатели Э= 2039 млн. кВт·ч. – 2027 год

## 2. Рекомендации по схеме выдачи мощности:

1) ГЭС-1 - на напряжении 220 кВ по трём ВЛ 220 кВ суммарной протяжённостью 380 км, из них:

- 120 км - ВЛ от ГЭС-1 до действующей ПС 220 кВ Авача;

- 130+130 км - две ВЛ от ГЭС-1 до сооружаемой в районе п. Красный ПС 220/110 кВ Узловая (2х125 МВА);

2) ГЭС-2 и ГЭС-3 - на напряжении 220 кВ по трём ВЛ 220 кВ суммарной протяжённостью 185 км, из них:

- 60 км – ВЛ ГЭС-1 – ГЭС-2;

- 25 км – ВЛ ГЭС-2 – ГЭС-3;

- 100 км – ВЛ ГЭС-3 – Мильково.

## 3. Рекомендации по схеме внешнего электроснабжения строительства:

1) Электроснабжение строительства ГЭС-1 рассмотрено по этапам:

- 1 этап - 2016-2017 гг. - децентрализованно от ДЭС;

- 2 этап – 2018 г. - централизованно от ЦЭУ с сооружением временной ПС «Строительная» и ВЛ 220 кВ Авача – Строительная, которая с вводом ГЭС-1 будет использоваться для выдачи электрической мощности электростанции;

2) Электроснабжение строительства ГЭС-2 и ГЭС-3 - на напряжении 220 кВ по одноцепной ВЛ 220 кВ ГЭС-1 – ГЭС-2 - ГЭС-3 (85 км) с установкой трансформаторов 220/10 кВ мощностью 63 МВА на площадке ГЭС-2 и мощностью 40 МВА на площадке ГЭС-3.

С вводом ГЭС-2 и ГЭС-3 объекты схемы внешнего электроснабжения строительства будут использоваться для выдачи электрической мощности электростанций.

4. Генераторы каскада ГЭС-1, 2, 3 на р. Жупанова должны работать в режиме приёма и выдачи реактивной мощности.

5. Капиталовложения, требуемые в осуществление схемы внешнего электроснабжения строительства и схемы выдачи электрической мощности ГЭС-1, ГЭС-2 и ГЭС-3 по предварительной оценке составляют (в ценах 2013 года без учета НДС):

Капиталовложения	ГЭС-1	ГЭС-2	ГЭС-3	Всего в каскад
в схему выдачи электрической мощности, млн. руб.	9176,8	1500,0	2715,0	13391,8

Выполненная в работе ОАО «ДЭСП» карта-схема и схема основных электрических соединений сетей 110-220 кВ центрального энергоузла с рекомендуемой схемой выдачи электрической мощности каскада ГЭС на р. Жупанова на период до 2035 года приведена ниже.



Перечень заявок на технологическое присоединение потребителей, выданных техническим условиям и заключенных договоров за 2017 г. на территории Калужского края

№ п/п	РСО	Описание (наименование ТП)	№ договора/заявки	Ответственный исполнитель (Фирма/наименование заявителя)	Наименование объекта	Местонахождение присоединяемого энергопотребителя	Характеристики энергопотребителя (вид деятельности, промышленность и форма ус-т, уровень профиля, приоритетность, жилая и т.д.)	Предельная точка присоединения (наименование)	Общая заявленная мощность, кВт	В чем числ. существующая мощность, кВт	Дата		Срок сдачи объекта в эксплуатацию, мес/год	Период по плану (Р, кВт)					Примечания (статус исполнения)		
											подписания	заключения		2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	ПАО "Калужэнерго"	300004	ОТП-17-00051 от 15.02.2017	Тютюнов А.А.	Идивидуальный жилой дом	Калужский край, Калужский район, п. Давыдов	жилищный	Новая	15,00			19.01.2017	15.02.2017	15.04.2017							исполнено
2	ПАО "Калужэнерго"	300016	ОТП-17-00081 от 09.03.2017	ГБУЗ "Калужский государственный клинический радиологический диспансер"	Домашний прибор	г. Перемышльский район, ул. Дувановского, д. 15	здравоохранение	Дачная	150,00	60,00		02.02.2017	09.03.2017	09.07.2017							исполнено
3	ПАО "Калужэнерго"	300018	ОТП-17-00143 от 10.03.2017	Умриденко П.А., Калужский А.М.	Домашний прибор	г. Перемышльский район, ул. Калужская, д. 21	прочее	ГЭИ 1	120,00			07.03.2017	14.03.2017	14.09.2017							реализовано
4	ПАО "Калужэнерго"	300020	ОТП-17-00111 от 16.03.2017	Номинин Р.Г.	Домашний прибор	г. П.К. ул. Тополева, д. 31	прочее	КСИ	245,00	100,00		17.02.2017	16.03.2017	16.07.2017							исполнено
5	ПАО "Калужэнерго"	300022	ОТП-17-00120 от 22.03.2017	ООО "Мастер"	РУ-10 кВ передвижной ТП	Калужский край, Боровский район, инд. №41950101084 801	строительство	Новая	15,00			10.03.2017	23.03.2017	23.03.2018							реализовано
6	ПАО "Калужэнерго"	300024	ОТП-17-00127 от 23.03.2017	ООО "Морской стандарт-бури"	2 КТП-094	Калужский край, г. Перемышльский район, ул. Калужская, д. 21	прочее	КСИ	200,00	70,00		16.02.2017	23.03.2017	23.07.2017							исполнено
7	ПАО "Калужэнерго"	300025	ОТП-17-00172 от 03.04.2017	ООО "Супермаркет "Калькан"	Промышленный ТП-100/4 кВ	Боровский район, п. Нарыцкий, тор. Судостроительный ЗИЛ	о/б	Новая	2 300,00	360,00		02.03.2017	03.04.2017	03.04.2021							реализовано
8	ПАО "Калужэнерго"	300026	ОТП-17-00169 от 20.03.2017	ООО "Танко"	Домашний прибор	Боровский район, 16 км от областного центра	общепит	КСИ	150,00			02.02.2017	04.04.2017	04.04.2018							реализовано
9	ПАО "Калужэнерго"	300028	ОТП-17-00162 от 04.04.2017	ООО "Калужэнерго"	Домашний прибор	Боровский район, п. Засека, ул. Атласова, д. 13	о/б	Корпус	100,00			13.03.2017	04.04.2017	04.10.2017							реализовано
10	ПАО "Калужэнерго"	300029	ОТП-17-00202 от 12.04.2017	ПАО "НТС"	Базовая станция сотовой связи	г. П.К. ул. Ньюфаундленд, д. 24	связь	Остан	5,00			23.03.2017	17.04.2017	03.05.2017							исполнено
11	ПАО "Калужэнерго"	300030	ОТП-17-00236 от 17.04.2017	ООО "Камра"	Павильон	г. Перемышльский район, ул. Калужская, д. 15	торговля	КСИ	15,00			29.03.2017	17.04.2017	08.05.2017							исполнено
12	ПАО "Калужэнерго"	300031	ОТП-17-00218 от 17.04.2017	ООО "Кодит сервис"	Домашний прибор	г. Борово, пр. 49 лет Победы, д. 4	финансовая деятельность	Павильон	30,00	10,00		13.03.2017	18.04.2017	18.08.2017							исполнено
13	ПАО "Калужэнерго"	300032	ОТП-17-00180 от 19.04.2017	ИП Курочкин И.Д.	Малый бизнес	г. Борово, район ПАС	производство	Морозов	1 000,00			20.03.2017	19.04.2017	19.04.2019							исполнено
14	ПАО "Калужэнерго"	300033	ОТП-17-00190 от 23.04.2017	ООО "Мет"	Завод наливной	г. Перемышльский район, ул. Мещинская, д. 4	торговля	Центральная	70,00	3,00		30.03.2017	23.04.2017	23.08.2017							реализовано
15	ПАО "Калужэнерго"	300034	ОТП-17-00270 от 01.05.2017	Мурманов А.А., Бельчикова Л.А., Лещинский С.В.	Завод наливной №3	п. Рязанский, ул. Золотая, д. 4	торговля	Рязанский	50,00	10,00		06.04.2017	03.05.2017	03.05.2018							исполнено
16	ПАО "Калужэнерго"	300035	ОТП-17-00275 от 05.05.2017	МКУ "Центр спортивной подготовки по Калужскому краю"	Завод наливной №3	г. П.К., ул. В. Курочкина, д. 13	образование	Северная	50,00	10,00		17.04.2017	05.05.2017	05.09.2017							исполнено
17	ПАО "Калужэнерго"	300036	ОТП-17-00101 от 10.05.2017	Сун Дун Хо	Завод наливной сменной торговой аппаратуры и промышленной	г. Борово, ул. Павлова, 25	торговля	Борово	100,00			13.02.2017	10.05.2017	10.11.2017							реализовано
18	ПАО "Калужэнерго"	300037	ОТП-17-00120 от 11.05.2017	ИП Воронин А.М.	Навигатор-Дом	г. Борово, ул. Павлова, д. 27	прочее	Борово	95,00			23.01.2017	11.05.2017	11.11.2017							реализовано
19	ПАО "Калужэнерго"	300038	ОТП-17-00132 от 18.05.2017	ПАО МТС	БССС №41-191	г.П.К. ул. Калужская, д.21	связь	Дачная	5,00			03.03.2017	18.05.2017	07.06.2017							реализовано
20	ПАО "Калужэнерго"	300039	ОТП-17-00170 от 22.05.2017	ИП Горюнов А.Р.	Павильон	г. П.К. район ул. Промышленная, д. 13	торговля	ТСИ-1	15,00			27.04.2017	22.05.2017	09.06.2017							исполнено
21	ПАО "Калужэнерго"	300040	ОТП-17-00211 от 19.05.2017	Белюши Т.А.	Жилой дом	Молодежный Кир. 70 лет Победы, №3	жилищный	КСИ	1,00			13.04.2017	23.05.2017	23.09.2018							реализовано
22	ПАО "Калужэнерго"	300041	ОТП-17-00309 от 23.05.2017	ООО "Устар-М"	Строительная площадка №1 на автомобильной дороге Борово - Паркушка	Боровский район, 1 км автомобильной дороги Борово - Паркушка	строительство	Борово	70,00			26.04.2017	23.05.2017	12.06.2017							исполнено
23	ПАО "Калужэнерго"	300042	ОТП-17-00336 от 24.05.2017	ООО Мастер	Передача БРУ-0,4 кВ	г. Борово, ул. Сахарова, Хитровская	строительство	Борово	15,00			11.05.2017	24.05.2017	14.06.2017							исполнено
24	ПАО "Калужэнерго"	300043	ОТП-17-00333 от 25.05.2017	КГУ "Калужтургазот"	Линия наружного освещения	Площадь с подстанцией Рязанский и в базе о/б Заречный на участке №1 - от 16/4	строительство	Рязанский	23,00			10.05.2017	25.05.2017	25.11.2017							реализовано
25	ПАО "Калужэнерго"	300044	ОТП-17-00325 от 21.05.2017	ООО "Павлов"	Электрическая дача	г. П.К. ул. Строительная, д. 21	торговля	Зерновка	97,00			04.05.2017	25.05.2017	25.11.2017							реализовано
26	ПАО "Калужэнерго"	300045	ОТП-17-00116 от 01.06.2017	Мельник И.В.	Жилой дом	г. П.К. ул. Строительная, д. 21	жилищный	КСИ	25,00	5,00		03.05.2017	01.06.2017	01.12.2017							реализовано
27	ПАО "Калужэнерго"	300046	ОТП-17-00347 от 16.06.2017	ООО "Сударьинское предприятие "ПРОСКО"	Заводная станция электропитания для товаров народного потребления	г. П.К. ул. Сахарова, д. 23А	производство	ТОИ-1	200,00	75,00		04.05.2017	16.06.2017	16.12.2017							исполнено
28	ПАО "Калужэнерго"	300047	ОТП-17-00419 от 16.06.2017	Гарин Д.В.	Завод наливной	г. П.К., ул. Атласова, д. 21	прочее	Зерновка	30,00			30.03.2017	16.06.2017	16.10.2017							исполнено
29	ПАО "Калужэнерго"	300048	ОТП-17-00336 от 16.06.2017	ООО Ярмарка на СВН	Ярмарка	г. П.К. ул. Сахарова, д. 21	торговля	ТОИ-1	200,00	50,00		23.05.2017	19.06.2017	19.10.2017							реализовано
30	ПАО "Калужэнерго"	300049	ОТП-17-00379 от 20.06.2017	ИП Свободный И.Ю.	Базы отдыха	г. Борово	организация досуга	Морозов	15,00			17.04.2017	20.06.2017	20.06.2018							реализовано
31	ПАО "Калужэнерго"	300050	ОТП-17-00379 от 19.06.2017	ООО Репрод-Бизнес	Временный БРУ-0,4	г. П.К. район Мещинская	строительство	Дачная	20,00			14.06.2017	23.06.2017	14.07.2017							реализовано
32	ПАО "Калужэнерго"	300051	ОТП-17-00431 от 20.06.2017	ООО "Шанс-Холдинг"	ЗКТП-1000/10/0,4	г. П.К. пр. Павлова, д. 37	торговля	КСИ	430,00			26.06.2017	27.06.2017	27.10.2017							исполнено
33	ПАО "Калужэнерго"	300052	ОТП-17-00459 от 04.07.2017	Климов В.Э.	Этноп. кафе	г. П.К. ул. Тополева, д. 31	общепит	Дачная	80,00	45,00		14.06.2017	04.07.2017	04.11.2017							исполнено
34	ПАО "Калужэнерго"	300053	ОТП-17-00456 от 09.07.2017	Сытальникова Е.В.	«Домашний электр. док (1-0)»	ул. пр. № 34 м по направлению от ориент. ЖД. район пр. Сахарова, адрес ориент. г. П.К. ул. Ливадийская, д. 5/а	прочее	Зерновка	150,00			26.05.2017	05.07.2017	05.11.2017							реализовано
35	ПАО "Калужэнерго"	300054	ОТП-17-00481 от 12.07.2017	МКУ ПКО "Управление механизации и автомобильного транспорта"	БРУ-0,4 кВ	г. П.К., ул. Горького, в. 16	строительство	Дачная	50,00	15,00		14.03.2017	12.07.2017	12.11.2017							исполнено
36	ПАО "Калужэнерго"	300055	ОТП-17-00412 от 12.07.2017	Писарев С.П.	Завод электро-ремонтных работ	г. П.К. ул. Фролова	связь	Северная	30,00	15,00		27.06.2017	12.07.2017	12.11.2017							исполнено
37	ПАО "Калужэнерго"	300056	ОТП-17-00394 от 13.07.2017	МКУ "Управление благоустройства г. П.К."	ШО	г. П.К. ул. Курочкина	связь	Дачная	7,00			25.05.2017	13.07.2017	13.11.2017							исполнено
38	ПАО "Калужэнерго"	300057	ОТП-17-00453 от 14.07.2017	Светильникова Е.В.	Завод склад. док (судак)	ул. пр. № 42 и по направлению от ориент. ЖД. район пр. Сахарова, адрес ориент. г. П.К. ул. Ливадийская, д. 5/а	прочее	Зерновка	80,00			26.05.2017	14.07.2017	14.01.2018							реализовано
39	ПАО "Калужэнерго"	300058	ОТП-17-00461 от 14.07.2017	ООО "Стройсервис"	Завод склада	г. П.К. в районе Хитровского шоссе, д. 9	производство	Зерновка	90,00			14.06.2017	14.07.2017	14.11.2017							исполнено
40	ПАО "Калужэнерго"	300059	ОТП-17-00489 от 14.07.2017	ООО "Баз"	Контейнер БРУ-0,4 кВ	г. П.К. ул. 50 лет Октября, д. 4/3	строительство	Дачная	15,00			05.07.2017	14.07.2017	04.08.2017							исполнено
41	ПАО "Калужэнерго"	300060	ОТП-17-00410 от 08.08.2017	Рыболовский завод ин. В.И. Давыдов	Завод и сооружения по производству рыбы	г. Перемышльский район, ул. Мещинская	рыбоводство	КСИ	3 000,00			30.05.2017	20.07.2017	31.03.2019							реализовано
42	ПАО "Калужэнерго"	300061	ОТП-17-00498 от 21.08.2017	ООО "Персональный Менеджмент"	Центр обработки данных	Мещинский район, с. Мещинское, ул. Строительная, д. 21	производство	ДПС-5	300,00	100,00		04.07.2017	21.07.2017	21.11.2017							исполнено
43	ПАО "Калужэнерго"	300062	ОТП-17-00491 от 03.08.2017	ООО "Технический сервис/инженер"	Завод производственный	г. П.К. ул. Строительная, д. 21	производство	Северная	400,00			22.06.2017	03.08.2017	03.08.2018							реализовано
44	ПАО "Калужэнерго"	300063	ОТП-17-00479 от 07.08.2017	УМНГ ОПС "Зерновка"	Малый торговый объект	Калужский край, Мещинский район	производство	Рязанский	400,00			24.06.2017	07.08.2017	07.08.2018							реализовано
45	ПАО "Калужэнерго"	300064	ОТП-17-00533 от 07.08.2017	Нурма Ж.Ю.	Временный БРУ для строительства топливного резервуара	г. П.К.	строительство	Дачная	30,00			05.07.2017	07.08.2017	29.09.2017							реализовано
46	ПАО "Калужэнерго"	300065	ОТП-17-00533 от 08.08.2017	ИП Давыдов Е.С.	Хлебопечка	г. П.К. в районе ул. Калужская, д. 41	торговля	Дачная	5,00			10.07.2017	08.08.2017	29.09.2017							исполнено
47	ПАО "Калужэнерго"	300066	ОТП-17-00569 от 14.08.2017	ПАО "Метротех"	БССС ВЛЗ390АУ_Розетт	г. П.К. ул. Золотая, 26	связь	Дачная	5,00												

55	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00640 от 28.08.2017	ООО "Серебряный Платок"	мелкий	г П. К., ул. Тушманова, д. 29	торговля	КСИ	30,00		08.09.2017	28.08.2017	13.09.2017			использовано
56	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00559 от 28.08.2017	ООО "Горы 415"	комплекс прилегающих сооружений	г П. К., ул. Чкалова	прочее	КСИ	100,00		14.07.2017	28.08.2017	13.09.2017			использовано
57	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00593 от 28.08.2017	ООО "Камчатская литейная"	Здание гараж литейной цеха	г П. К., ул. Мухомова, д. 14	торговля	Зеркальная	243,00		28.06.2017	29.08.2017	01.03.2018			реализовано
58	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00592 от 29.08.17	Светлана А.Г.	Земельный участок	с. Корчан, ул. Колосовская	земельный участок	Курск	23,00	13,00	24.07.2017	29.08.2017	29.12.2018			использовано
59	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00594 от 29.08.2017	КГБУ "Камчатский мигр по вопросам ветеринарной реабилитации и лицензий"	КГБУ "Камчатский мигр ПИФАС"	г П. К., ул. Фрунзе, д. 8	здравоохранение	Зеркальная	45,00	20,00	27.07.2017	07.09.2017	07.01.2018			использовано
60	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00678 от 11.09.2017	ИП Михаил А.А.	Торговый павильон	п. Родниковый, ул. Зеленой	торговля	Зеркальная	13,00		20.06.2017	11.09.2017	11.01.2018			реализовано
61	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00719 от 13.09.2017	ИП Гиньялыны И.О.	Земельный участок "Мета"	г П. К., ул. Крестовская, д. 74	земельный участок	КСИ	127,00	7,00	23.08.2017	13.09.2017	13.03.2018			использовано
62	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00739 от 10.09.2017	Балабанов В.В.	ИЖД	г П. К., ул. Дальняя, д. 78	жилая	Зеркальная	15,00		31.08.2017	19.09.2017	19.01.2018			использовано
63	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00747 от 20.09.17	ООО "Комплексные энергетические решения"	Строительство энергетических сооружений	с. Паратунка	строительство		25,00		07.09.2017	20.09.2017	11.01.2017			реализовано
64	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00748 от 20.09.2017	КГУП "Камчатский энергоаудит"	КНС № 14	Блиновский район, п. Н. Калды	обработка отходов	Новая	15,00		23.06.2017	29.09.2017	29.01.2018			реализовано
65	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00749 от 09.10.2017	ООО "Визор-Энерджи"	Земельный участок	г Петропавловск-Камчатский, ул. Петлюшкина, д. 13	прочее	Зеркальная	650,00	420,00	14.09.2017	03.10.2017	03.10.2018			реализовано
66	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00673 от 31.08.2017	ОАО "Камчатскэнерго"	Многоквартирный жилой дом	г П. К., ул. Дзержинская, д. 122а	строительство	Зеркальная	150,00		23.08.2017	10.10.2017	10.02.2018			реализовано
67	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00809 от 10.10.2017	Балабанов Т.А.	Жилый дом	п. Светлый, мкр. Молодежный, пр. 70 лет Победы, д. 3	жилая	КСИ	15,00		10.10.2017	10.10.2017	10.10.2018			реализовано
68	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00718 от 10.10.2017	АО Тепло Земли	Остатки сооружений	с. Паратунка	прочее	Паратунка	380,00		03.05.2017	13.10.2017	13.10.2018			реализовано
69	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00674 от 30.08.2017	АО "Камчатские электротехнические сети И.А. Лисицыной"	Распределительная сеть	Камчатский край, Усть-Белоярский район, п. Светлый, мкр. Молодежный	производство и распределение	Светлая	13 350,00	11 125,00	03.08.2017	13.10.2017	13.10.2018			реализовано
70	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00743 от 13.10.2017	Малков А.А.	Жилый дом	г. Вилково, ул. Ипполитова, д. 10	жилая	Ельцово	15,00	15,00	28.09.2017	13.10.2017	13.02.2018			использовано
71	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00730 от 10.10.2017	АО "Тепло Земли"	КНС от ТРК "Паратунка"	Блиновский р-н, с. Паратунка	прочее	Паратунка	40,00		04.09.2017	14.10.2017	с момента предоставления документов на земельный участок			реализовано
72	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00783 от 18.10.2017	ИП Козаревская Б.А.	Склад	Камчатский край, Блиновский район, п. Подольский	прочее	КСИ	50,00		04.10.2017	18.10.2017	18.04.2018			использовано
73	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00737 от 12.09.2017	АО "ДЭС"	Земельный участок	г П. К., ул. Волынского, д. 24	оказание услуг	Дельна	240,00	150,00	10.03.2017	19.10.2017	19.04.2018			реализовано
74	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00818 от 29.10.2017	ООО "Металл Комплекс"	Земельный участок № 31	Камчатский край, г Петропавловск-Камчатский, ул. Некрасова	земельный участок	Зеркальная	150,00		10.10.2017	25.10.2017	23.02.2018			реализовано
75	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00809 от 25.10.2017	ООО "Железные Промыслы"	Земельный участок	г П. К., ул. Вилковская, д. 14а	прочее	Зеркальная	150,00		10.10.2017	25.10.2017	25.10.2018			реализовано
76	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00803 от 25.10.2017	ООО "Лесгаз"	Центральные входы и пазухи автозаправки (торговый сектор №2)	г Вилково, ул. Зоиных, ул. Вилковская	торговля	Ельцово	40,00		04.10.2017	23.10.2017	23.02.2018			реализовано
77	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00740 от 10.10.2017	ИП Мурзин В.В.	КНС	с. Мельников, ул. Тополевая, место №10	торговля		9,00		03.09.2017	26.10.2017	17.11.2017			использовано
78	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00840 от 01.11.2017	Мельников Д.В.	Гостиница	Блиновский район	оказание услуг	Видоизбор	150,00		04.10.2017	01.11.2017	01.11.2018			реализовано
79	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00818 от 01.11.2017	Пенев Ю.О.	Жилый дом	Камчатский край, Блиновский р-н, с. Светлый, мкр. Молодежный, ул. Вилковская, д. 15	жилая	КСИ	15,00		05.10.2017	01.11.2017	01.11.2018			реализовано
80	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00837 от 01.11.2017	Тюкин М.А.	ИЖД	п. Светлый, мкр. Молодежный, пр. 70 лет Победы, д. 3	жилая	КСИ	15,00		16.10.2017	01.11.2017	01.11.2018			реализовано
81	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00831 от 02.11.2017	Мельниченко О.В.	Жилый дом	Петропавловск-Камчатский, ул. Вилковская, д. 111	жилая	Зеркальная	20,00		06.10.2017	02.11.2017	02.05.2018			реализовано
82	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00829 от 02.11.2017	ИП Руся Александр Дмитриевич	Земельный участок	Адрес: ориентир Камчатский край, Блиновский район, пос. Нагорный Ул. Горная, д. 11	общий	Новая	150,00		13.10.2017	02.11.2017	02.11.2018			реализовано
83	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00827 от 02.11.2017	Колосов В.В.	Кладовый двор	Камчатский край, г Петропавловск-Камчатский, ул. Вилковская, д. 27	жилая	Дельна	20,00	15,00	10.10.2017	02.11.2017	02.03.2018			реализовано
84	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00815 от 02.11.2017	ООО "Камурет"	Земельный участок № 10	Петропавловск-Камчатский, ул. Вилковская, д. 96	земельный участок	КСИ	100,00		09.10.2017	02.11.2017	02.05.2018			реализовано
85	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00838 от 03.11.2017	Рябенко И.А.	Объект незавершенной торговли	Камчатский край, Блиновский район, г. Вилково, ул. Вилковская, д. 1	торговля	Ельцово	30,00		04.10.2017	03.11.2017	03.07.2018			использовано
86	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00781 от 03.11.17	Администрация муниципального образования "Светлая"	Многоквартирный жилой дом	с. Мельников, ул. Светлая	строительство	Мельников	149,00		30.09.2017	07.11.2017	07.02.2018			реализовано
87	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00840 от 08.11.2017	КГБУ "Служба заказчика Министерства строительства Кам"	Группа жилых застройщиков в границах ул. Светлая - ул. Хуторская и в Вилковском сельском поселении (21 микрорайон)	г Вилково, ул. Светлая, ул. Хуторская	строительство	Буряк	1 304,00		20.06.2017	08.11.2017	08.11.2019			реализовано
88	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00814 от 08.11.2017	Светлицкая В.В.	Земельный участок "Буряк"	Камчатский край, г Петропавловск-Камчатский, ул. Александровская	прочее	Зеркальная	80,00		28.09.2017	08.11.2017	08.03.2018			использовано
89	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00813 от 21.10.2017	КГБУ "Камчатскэнерго"	Линия наружного освещения	Автодорожная дорога "Блинов-Паратунка" на участке местного периода через р. Подольский	связь	Ельцово	9,18		06.10.2017	13.11.2017	13.03.2018			реализовано
90	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00835 от 15.11.2017	ООО "Тристан"	Установка котельной станции в соответствии с заданием	Камчатский край, г Петропавловск-Камчатский, ул. Нагорный Волков, д. 24	строительство	Океан	98,00		05.10.2017	15.11.2017	15.03.2018			реализовано
91	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00878 от 12.11.2017	Хоружинский О.А.	Жилый дом	г Вилково, ул. Подольская	жилая	Ельцово	13,00		18.10.2017	17.11.2017	17.03.2018			использовано
92	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00878 от 12.11.2017	Рябенко А.В.	Павильон "Административный"	г П. К., пр. Парк Мельников	торговля	КСИ	30,00		23.10.2017	17.11.2017	17.03.2018			реализовано
93	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00879 от 21.11.2017	Бугаева Л.А.	Павильон №622, "Торговый"	г П. К., пр. Парк Мельников	торговля	КСИ	30,00		23.10.2017	21.11.2017	21.03.2018			реализовано
94	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00880 от 21.11.2017	Айвазова О.В.	Павильон	г П. К., пр. Парк Мельников, д. 21	торговля	КСИ	30,00		23.10.2017	21.11.2017	21.03.2018			реализовано
95	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00901 от 21.11.2017	Кавалова Н.В.	Жилый дом	Блиновский р-н	жилая	Новая	15,00		11.10.2017	21.11.2017	21.11.2018			реализовано
96	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00900 от 21.11.2017	Кавалова Н.В.	Жилый дом	Блиновский р-н	жилая	Новая	15,00		11.10.2017	21.11.2017	21.11.2018			реализовано
97	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00909 от 21.11.2017	ОАО "Камчатскэнерго"	ИЖД	г П. К., ул. Ленинградская, д. 122а	строительство	Зеркальная	150,00		30.10.2017	21.11.2017	21.03.2018			реализовано
98	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00884 от 22.11.2017	ООО "Архитектура"	ИЖД	г П. К., ул. Фрунзе, д. 170	жилая	КСИ	40,00		23.10.2017	22.11.2017	22.03.2018			реализовано
99	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00898 от 22.11.2017	Деревягин В.В.	Жилый дом	п. Светлый, мкр. Молодежный, ул. Вилковская, д. 6	жилая	Новая	15,00		02.11.2017	22.11.2017	22.11.2018			реализовано
100	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00850 от 23.11.2017	Светлицкая В.В.	Земельный участок 1-5	г П. К., ул. Александровская	земельный участок	Зеркальная	150,00		23.10.2017	23.11.2017	23.03.2018			использовано
101	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00882 от 23.11.2017	ООО "Космос"	Земельный участок	г П. К., ул. Красная, д. 15	прочее	Петропавловск	143,00		24.10.2017	23.11.2017	23.05.2018			реализовано
102	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00817 от 28.11.2017	ИП Подольский С.В.	Земельный участок	г П. К., пр. Подольский, ориентир - дом №1	торговля	КСИ	80,00		24.10.2017	28.11.2017	19.12.2017			использовано
103	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00913 от 30.11.2017	ООО "Металл Сервис Плюс"	Котельная в паркинге	г П. К., пр. Подольский, д. 98	прочее	КСИ	150,00		03.11.2017	29.11.2017	29.03.2018			реализовано
104	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00875 от 30.11.2017	Шварцова Н.Н.	Квартира	г П. К., ул. Вилковская, д. 98	жилая	Зеркальная	15,00		23.10.2017	30.11.2017	30.03.2018			использовано
105	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00931 от 30.11.2017	МАДОУ "Детский сад № 51 комбинированного вида"	Земельный участок № 51	г Петропавловск-Камчатский, ул. Дельна, д. 5	образовательное	Океан	250,00		16.11.2017	30.11.2017	30.11.2018			реализовано
106	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00874 от 01.12.2017	МБУ ДО "Центр детского творчества"	Земельный участок "Торговая"	г Вилково, ул. Дельна, д. 22	образовательное	Видоизбор	85,00	60,00	17.10.2017	01.12.2017	01.04.2018			реализовано
107	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00955 от 01.12.2017	Кавалова Ю.В.	Жилый дом	28 кв. обьекта пр. Фрунзе, 30 кв. ул. Александровская, 2008	жилая	Новая	13,00		23.11.2017	01.12.2017	01.12.2018			реализовано
108	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00910 от 06.12.2017	АО "Камчатскэнерго"	Земельный участок "Светлый"	г П. К., ул. Тушманова, д. 10	оказание услуг	КСИ	500,00	80,00	26.10.2017	06.12.2017	06.12.2018			реализовано
109	ПАО "Камчатскэнерго"	200808	ОТП-17-00871 от 08.12.2017	ИП Нурма И.М.	Павильон	г П. К., пр. ул. Вилковская, д. 49	торговля	КСИ	15,00		19.10.2017	08.12.2017	29.12.2017			















473	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00273 от 11.05.2017	Зев А.Н.	Дачный дом	п. Термальный, СНП "Берега"	жилая	ТПК	10,00	17.04.2017	11.05.2017	11.09.2017		реализация
474	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00279 от 14.06.2017	Гаврилов П.А.	Жилой дом	п. Покровский, ул. Дельца, д. 117	жилая	Новая	15,00	12.04.2017	14.06.2017	14.10.2017		реализация
475	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00278 от 03.05.2017	ИП Баранов А.Н.	Пансионат	г. Елизово, ул. Завольно	торговая	Елизово	15,00	12.04.2017	03.05.2017	23.05.2017		реализация
476	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00276 от 18.05.2017	Сергеев Г.А.	Жилой дом	п. Ситный, мкр. Центральный, ул. Восточная, д. 4	жилая	Новая	15,00	13.04.2017	18.05.2017	18.09.2017		реализация
477	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00284 от 02.06.2017	Моисеев Г.П.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, Никольское сельское поселение	о/к	Никольское	15,00	19.04.2017	02.06.2017	02.10.2017		реализация
478	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00289 от 24.05.2017	Пресса А.И.	Жилой дом	п. Покровский, ул. Дельца, д. 117	жилая	Новая	15,00	20.04.2017	22.05.2017	22.09.2017		реализация
479	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00287 от 10.05.2017	Омеляков Л.В.	Жилой дом	г. Елизово, ул. Лесная, д. 6	жилая	Новая	15,00	20.04.2017	10.05.2017	10.09.2017		реализация
480	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00282 от 16.05.2017	Полтавский И.С.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, р.п. Покровский	о/к	Морьян	15,00	20.04.2017	16.05.2017	16.09.2017		реализация
481	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00289 от 12.05.2017	Золотарев А.А.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, п. Пивий	о/к	Новое	15,00	20.04.2017	12.05.2017	17.09.2017		реализация
482	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00285 от 05.05.2017	Гаврилов П.В.	Жилой дом	Елизовский район, п. Покровский	жилая	Новая	15,00	20.04.2017	05.05.2017	05.09.2017		реализация
483	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00282 от 05.05.2017	Гаврилов С.Г.	Жилой дом	Елизовский район, п. Покровский	жилая	Новая	15,00	14.04.2017	05.05.2017	05.09.2017		реализация
484	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00284 от 31.05.2017	Лерников В.К.	Жилой дом	Елизовский район, п. Покровский	жилая	Новая	15,00	14.04.2017	31.05.2017	31.09.2017		реализация
485	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00295 от 15.05.2017	Алехин А.И.	ИЖС	г. П. К. ул. Аэротехника, д. 32	жилая	Зеркальная	15,00	18.04.2017	11.05.2017	11.09.2017		реализация
486	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00292 от 15.05.2017	Березин П.В.	ИЖС	г. П. К. ул. Пятилетки, д. 71	жилая	Зеркальная	12,00	18.04.2017	15.05.2017	15.09.2017		реализация
487	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00308 от 17.05.2017	Гардин А.В.	Жилищно-коммунальные постройки	п. Покровский, ул. Дельца	о/к	ТПК	15,00	24.04.2017	17.05.2017	17.09.2017		реализация
488	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00298 от 11.05.2017	Новик Т.П.	Квартал №1	с. Никольское, ул. Юбилейная, д. 2, т. 1	жилая	Никольское	15,00	24.04.2017	11.05.2017	11.09.2017		реализация
489	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00308 от 21.05.2017	Малова Т.И.	Жилищно-коммунальные постройки	п. Термальный, ул. Пятилетки	о/к	ТПК	10,00	24.04.2017	17.05.2017	17.09.2017		реализация
490	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00307 от 18.05.2017	Тамбов Т.М.	Объект незавершенной постройки	п. Никольский, ул. Горная, д. 1	торговая	Новая	15,00	24.04.2017	18.05.2017	18.09.2017		реализация
491	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00306 от 18.05.2017	Камышев В.В.	Жилой дом	п. Новий, ул. Александровская, д. 20	жилая	Новая	15,00	17.04.2017	18.05.2017	18.09.2017		реализация
492	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00310 от 18.05.2017	Лыткин А.А.	ИЖС	г. П. К. ул. Чилинская	жилая	КСН	15,00	02.05.2017	18.05.2017	18.09.2017		реализация
493	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00311 от 17.05.2017	Кларин Н.В.	ЖД	п. Новий, ул. Шоссейная	жилая	Новая	15,00	26.04.2017	17.05.2017	17.09.2017		реализация
494	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00313 от 21.05.2017	Фальковский И.А.	ЖД	п. Радзивиловский, ул. Сосновская, д. 2	жилая	Радзивилов	15,00	26.04.2017	23.05.2017	23.11.2017		реализация
495	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00313 от 21.05.2017	Трошев В.В.	ЖД	п. Ситный	жилая	Новая	15,00	13.04.2017	24.05.2017	24.09.2017		реализация
496	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	660	Климов М.В.	Городской гараж	г. П. К. мкр. Рабочий	торговая	-	15,00	26.04.2017	-	-		реализация
497	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00320	Шкель П.В.	Жилищно-коммунальные постройки	с. Никольское, снт. "Лесной"	о/к	Никольское	10,00	27.04.2017	-	-		реализация
498	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00322 от 18.05.2017	Шустерман В.И.	Балкон	г. П. К. ул. Первомайская	прочие	КСН	15,00	28.04.2017	18.05.2017	07.06.2017		реализация
499	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00315 от 10.05.2017	Горбачев А.В.	ИЖС	Елизовский район, п. Ситный, м/р. Центральная, ул. Степная, д. 97	жилая	КСН	15,00	02.02.2017	11.05.2017	11.09.2017		реализация
500	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	681	Афанасьев А.А.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, с. Никольское, СНП "Урожай"	о/к	Новая	15,00	27.04.2017	-	-		реализация
501	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00329	Прохоров Д.Ф.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, с. Никольское, СНП "Урожай"	о/к	Никольское	10,00	28.04.2017	-	-		реализация
502	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	708	Уварова Н.В.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, с. Никольское, СНП "Урожай"	о/к	Никольское	10,00	03.05.2017	-	-		реализация
503	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	700	Иванова П.Ф.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, с. Никольское, СНП "Урожай"	о/к	Никольское	10,00	03.05.2017	-	-		реализация
504	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00348	Гарин Т.И.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, с. Никольское, СНП "Урожай"	о/к	Никольское	10,00	03.05.2017	-	-		реализация
505	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00325 от 30.05.2017	Кларин П.И.	ЖД	п. Новий, ул. Шоссейная	жилая	Новая	15,00	26.04.2017	30.05.2017	30.09.2017		реализация
506	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00324 от 20.05.2017	Семозина И.Г.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, с. Радзивилов	о/к	Радзивилов	15,00	27.04.2017	20.05.2017	20.09.2017		реализация
507	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	711	Иванов А.И.	Жилой дом	-	жилая	-	15,00	03.05.2017	-	-		реализация
508	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00337 от 30.05.2017	Савин А.А.	Сельскохозяйственные постройки	г. Елизово, ул. Мирная	земеля	Балово	15,00	21.04.2017	30.05.2017	30.09.2017		реализация
509	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00338	Глава КХФ Семеновы Л.П.	Жилой дом	-	о/к	Радзивилов	15,00	23.04.2017	-	-		реализация
510	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	616	Турчанов А.В.	Жилой дом	Елизовский район, СНП "Урожай", военное городище №7, район 22 на объектной территории Петропавловск-Елизово	жилая	Новая	15,00	19.04.2017	-	-		реализация
511	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00363 от 19.05.2017	Мамкин П.П.	Жилой дом	Елизовский район, СНП "Урожай", ул. Савина, д. 18	жилая	Корки	15,00	27.04.2017	19.05.2017	19.11.2017		реализация
512	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00362 от 19.05.2017	Зубарь Ю.И.	Жилой дом	Елизовский район, СНП "Урожай", ул. Савина, д. 12	жилая	Корки	13,00	27.04.2017	19.05.2017	19.11.2017		реализация
513	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	855	Мартин В.И.	ЛПК	Усть-Балыкский район, с. Коммунарское, ул. Первомайская, д. 16 кв. 2	жилая	-	15,00	22.05.2017	-	-		реализация
514	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00332 от 19.05.2017	Видрицкий Г.И.	Жилищно-коммунальные постройки	п. Термальный, ул. Пятилетки	о/к	Парутова	15,00	18.05.2017	02.06.2017	02.10.2017		реализация
515	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00341 от 16.05.2017	Александров П.Д.	Квартал	г. Елизово, ул. Мухоморова, д. 16	жилая	Елизово	15,00	16.05.2017	14.06.2017	14.10.2017		реализация
516	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00334 от 21.05.2017	Овчин А.Л.	Жилой дом	г. Елизово, ул. Юбилейная, д. 40	жилая	Елизово	15,00	11.05.2017	22.06.2017	22.10.2017		реализация
517	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00357	ИП Костров Л.В.	Объект турбазы	Елизовский район, с. Козли	торговая	Корки	15,00	15.05.2017	-	-		реализация
518	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00358 от 15.06.2017	Филиппов А.И.	Жилой дом	Елизовский район, с. Ситный, ул. Луговая, д. 16	жилая	Новая	15,00	15.05.2017	15.06.2017	15.10.2017		реализация
519	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00359 от 16.06.2017	Рыков А.А.	Жилой дом	г. Елизово, ул. Рабочая, д. 23	жилая	Елизово	15,00	16.05.2017	16.06.2017	16.10.2017		реализация
520	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00360 от 11.07.2017	Капустин В.Г.	Жилой дом	г. Елизово, ул. Путь, д. 7	жилая	Елизово	15,00	16.05.2017	11.07.2017	11.11.2017		реализация
521	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00368 от 16.06.2017	Васильев Ю.А.	Жилой дом	г. Елизово, ул. Путь, д. 23	жилая	Елизово	15,00	15.05.2017	16.06.2017	16.12.2017		реализация
522	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00364 от 21.06.2017	Якушина Ю.А.	Жилой дом	г. Елизово, ул. Путь, д. 21	жилая	Елизово	15,00	15.05.2017	21.06.2017	21.12.2017		реализация
523	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00392 от 22.06.2017	Моисеев Л.К.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, п. Термальный, СНП "Берега"	о/к	ТПК	15,00	16.05.2017	22.06.2017	22.10.2017		реализация
524	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	741	Попова Т.В.	Хол. Постройки	с. Никольское, снт. "Урожай"	о/к	Никольское	10	15.05.2017	-	-		реализация
525	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00365 от 06.06.2017	Металл-ремонтная организация «Плюс» Урван в честь Богородицы Пресвятой Богородицы п. Радзивиловский в Камчатской Епархии Русской Православной Церкви (Общественный Представитель)	«Объект культурного наследия» в честь Богородицы Пресвятой Богородицы, Камчатский край, район Радзивиловский, п. Радзивиловский, ул. Советская	-	Радзивилов	15	16.05.2017	06.06.2017	06.12.2017		реализация	
526	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00350 от 01.06.2017	Самойлов Л.И.	Жилой дом	Елизовский район, п. Покровский, ул. Лесная, д. 57	жилая	Новая	15	18.05.2017	01.06.2017	01.10.2017		реализация
527	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00355 от 01.06.2017	Финдейков Т.А.	Жилой дом	Елизовский район, п. Радзивиловский, ул. Завольно	жилая	Радзивилов	15	18.05.2017	01.06.2017	01.10.2017		реализация
528	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00362 от 13.06.2017	Мазуров С.С.	Жилой дом	Елизовский район, п. Ситный	жилая	КСН	15	18.05.2017	13.06.2017	13.10.2017		реализация
529	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00346 от 01.06.2017	Синица И.Г.	ЖД	г. Елизово, ул. Молодежная, д. 2А	жилая	Буты	13	16.05.2017	01.06.2017	01.10.2017		реализация
530	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00349 от 05.06.2017	Журавлев Л.Ф.	Жилищно-коммунальные постройки	п. Термальный, в районе ул. Пятилетки	о/к	ТПК	10	16.05.2017	05.06.2017	05.10.2017		реализация
531	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00376 от 07.06.2017	Рощин И.С.	Жилой дом	Елизовский район, с. Соколовка, ул. Советская, д. 11	жилая	Соколовка	15	22.05.2017	07.06.2017	07.10.2017		реализация
532	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00373 от 07.06.2017	Холодов С.А.	Жилой дом	Ситный, мкр. Центральный, ул. Давыдовская, д. 5	жилая	КСН	15	22.05.2017	07.06.2017	07.10.2017		реализация
533	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00375 от 08.06.2017	Куратов П.В.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, снт. "Берега" сектора Термальный район п. Термальный	о/к	ТПК	13	22.05.2017	08.06.2017	08.10.2017		реализация
534	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00381 от 08.06.2017	Брылюк Т.И.	Жилищно-коммунальные постройки	Елизовский район, п. Термальный, ул. Пятилетки	о/к	ТПК	15	22.05.2017	08.06.2017	08.10.2017		реализация
535	ПАО "Камчатскэнерго"	защита	ОТП-17-00380 от 08.06.2017	Кликов А.В.	Жилой дом	п. Никольский, ул.								

















Баланс мощности центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края за 2017 год и  
на период до 2022 года

вариант оптимистичный

Показатели	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>ПОТРЕБНОСТЬ</b>						
Электропотребление, млрд. кВт*ч	1,4407	1,443	1,483	1,543	1,585	1,604
Максимум нагрузки	245	245	247,5	263	270	275
Расчетный резерв мощности	80	80	80	80	80	80
<b>ИТОГО потребность</b>	<b>325</b>	<b>325</b>	<b>327,5</b>	<b>343</b>	<b>350</b>	<b>355</b>
<b>ПОКРЫТИЕ</b>						
Установленная мощность на конец года -- всего, в т.	483,2	483,2	483,2	483,2	483,2	483,2
ГЭС	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
ГЭС, в т.ч.:	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8
ТЭЦ	364	364	364	364	364	364
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	62	62	62	62	62	62
Ограничения мощности на час максимума нагрузки	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
ГЭС	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
ГеоЭС	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9
Располагаемая мощность на час максимума нагрузк	463,9	463,9	463,9	463,9	463,9	463,9
ГЭС	38	38	38	38	38	38
ГЭС, в т.ч.:	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8
ТЭЦ	364	364	364	364	364	364
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1
Консервация т.а. ст.№7	55	55	55	55	55	55
<b>ИЗБЫТОК (+) / ДЕФИЦИТ (-)</b>	<b>83,9</b>	<b>83,9</b>	<b>81,4</b>	<b>65,9</b>	<b>58,9</b>	<b>53,9</b>
Фактический резерв мощности	163,9	163,9	161,4	145,9	138,9	133,9
В % максимума	66,9	66,9	65,2	55,5	51,4	48,7

Баланс мощности центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края за 2017 год и на период до 2022 года

вариант базовый

Показатели	Годы					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>ПОТРЕБНОСТЬ</b>						
Электропотребление, млрд. кВт*ч	1,4407	1,443	1,444	1,458	1,473	1,487
Максимум нагрузки	245	245	247,5	251	254	258
Расчетный резерв мощности	80	80	80	80	80	80
<b>ИТОГО потребность</b>	<b>325</b>	<b>325</b>	<b>327,5</b>	<b>331</b>	<b>334</b>	<b>338</b>
<b>ПОКРЫТИЕ</b>						
Установленная мощность на конец года - всего, в т.	483,2	483,2	483,2	483,2	483,2	483,2
ГЭС	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
ТЭС, в т.ч.:	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8
ТЭЦ	364	364	364	364	364	364
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	62	62	62	62	62	62
Ограничения мощности на час максимума нагрузки	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
ГЭС	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
ГеоЭС	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9
Располагаемая мощность на час максимума нагрузки	488,9	463,9	463,9	463,9	463,9	463,9
ГЭС	38	38	38	38	38	38
ТЭС, в т.ч.:	400,8	375,8	375,8	375,8	375,8	375,8
ТЭЦ	389	364	364	364	364	364
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1
Консервация т.а. ст.№7	55	55	55	55	55	55
<b>ИЗБЫТОК (+) / ДЕФИЦИТ (-)</b>	<b>108,9</b>	<b>83,9</b>	<b>81,4</b>	<b>77,9</b>	<b>74,9</b>	<b>70,9</b>
Фактический резерв мощности	188,9	163,9	161,4	157,9	154,9	150,9
В % максимума	77,1	66,9	65,2	62,9	61	58,5





## Оценка экономической эффективности повышения надёжности схемы выдачи электрической мощности Мутновских ГеоЭС

В настоящем разделе рассмотрены возможные варианты усиления схемы выдачи мощности (СВМ) Мутновских ГеоЭС (ГеоЭС-1 мощностью 50 МВт и Верхне-Мутновской ГеоЭС - 12 МВт) для повышения её надёжности.

Варианты усиления схемы выдачи мощности ГеоЭС рассмотрены для 2-х этапов:

- 1 этап – при установленной на сегодня мощности Мутновских ГеоЭС - 62 МВт;

- 2 этап – с учётом возможности увеличения генерирующей мощности Мутновских ГеоЭС до 112 МВт с вводом Мутновской ГеоЭС-2 (2х25 МВт).

Краткая характеристика рассмотренных вариантов усиления схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС приведена ниже.

Во всех рассмотренных вариантах СВМ МГеоЭС, учитывая суровые климатические условия района размещения геотермальных электростанций, на новых ВЛ 220 кВ предлагается применять современный высокотехнологичный провод - АААС-Z261 с улучшенными механическими характеристиками, который имеет ряд следующих преимуществ по сравнению с традиционным проводом АС:

- решение проблемы обледенения и налипания снега (стенка гололеда на 25% меньше, чем у провода АС);

- меньшая чувствительность к вибрациям под действием ветровых нагрузок;

- большее полезное поперечное сечение, которое обеспечивает решение проблемы повышения передаваемой мощности; снижение потерь в линии;

- меньшая усталость металла и сниженная вероятность галопирования;

- продленный срок службы, сокращенное обслуживание проводов;

- отсутствие внутренней коррозии;

- меньшее повреждение провода при разрушении наружных проволок;

- легче монтаж на существующие конструкции;

- соответствие международным стандартам и др.

Провода АААС-Z261 производятся ООО «Ламифил» (дочернее предприятие LAMIFIL - Бельгия) на заводе в г. Углич Ярославской области, построенном в 2013 г.

Электрические расчёты для всех рассмотренных вариантов выполнены при уровне нагрузки зимнего вечернего максимума к.д.з. 2014 г.

Вариант 1 (предложен АО «Геотерм») - ввод ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Толмачёвская ГЭС-2, ВЛ 110 кВ Толмачёвская ГЭС-3 - Апача и 2-го АТ на ПС Авача.

Принципиальные схемы и режимы электрической сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС для варианта 1 приведены ниже по этапам на рисунках 1.1, 1.2, 1.3.

Для осуществления варианта 1 СВМ требуется выполнить следующий объём электросетевого строительства по этапам:

1 этап – без расширения Мутновских ГеоЭС ( $P_{уст.} = 62$  МВт)

- ввод ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Толмачёвская ГЭС-2 (АААС-Z261, 60 км);

- на Толмачёвской ГЭС-2 – сооружение КРУЭ 220 кВ с установкой АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА;

- на ПС Авача - установка 2-го АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА;

- на Мутновской ГеоЭС-1 - расширение ЗРУ 220 кВ на 1 линейную ячейку с выключателем;

- вторая ВЛ 110 кВ Толмачёвская ГЭС-3 – Апача (АС-150, 55 км);

- расширение РУ 110 кВ Толмачёвской ГЭС-3 и РУ 110 кВ ПС Апача на 1 линейную ячейку с выключателем.

Следует отметить, что усиление сети на участке от Толмачёвской ГЭС-3 до ПС 110 кВ Апача предлагается путём ввода второй ВЛ 110 кВ (АС-150), а не замены провода на действующей ВЛ 110 кВ (АС-150 на АС-240), так как при увеличении генерирующей мощности Мутновских ГеоЭС с вводом ГеоЭС-2 пропускная способность одной этой ВЛ не обеспечит требуемый поток мощности в послеаварийном режиме отключения ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача (рис. 1.3).

Результаты электрических расчётов, которые выполнены при выдаче мощности Мутновскими ГеоЭС – 52 МВт, Толмачёвскими ГЭС – 45 МВт, показывают следующее:

- вариант 1 СВМ МГеоЭС позволяет выдать всю располагаемую мощность МГеоЭС и Толмачёвских ГЭС в нормальных и послеаварийных режимах отключения одного элемента сети;

- в нормальном режиме нагрузка ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача составляет 70 МВт, по ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Толмачёвская ГЭС-2 передаётся мощность величиной 11 МВт в направлении от Толмачёвских ГЭС к МГеоЭС (рис. 1.1);

- ввод второй ВЛ 110 кВ Толмачёвская ГЭС-3 – Апача позволяет предотвратить недопустимую перегрузку существующей ВЛ 110 кВ на этом направлении (500 А при длительно допустимой токовой нагрузке 450 А) в послеаварийном режиме отключения ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача (рис. 1.2);

- установка второго АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА на ПС Авача позволяет предотвратить недопустимую перегрузку существующего АТ-63 МВА в режиме отключения ВЛ 110 кВ Толмачёвская ГЭС-3 – Апача, которая составляет 66 % (рис. 1.2) при допустимой ПУЭ кратковременной перегрузке трансформаторов сверх номинального тока - 30 %.

2 этап – ввод Мутновской ГеоЭС-2 – 50 МВт

Для обеспечения выдачи мощности Мутновских ГеоЭС ( $\sum P_{расп.} = 112$  МВт) и Толмачёвских ГЭС в нормальных и послеаварийных режимах отключения одного элемента сети требуется дополнительное усиление СВМ МГеоЭС, которое предусматривает следующий объём электросетевого строительства:

- ввод вторых ВЛ 110 кВ на участках: Толмачёвская ГЭС-2 – ГЭС-3 (АС-150, 4,5 км), Апача – Развилка (АС-240, 49,7 км), Развилка – Елизово (АС-240, 94 км);

- на Толмачёвской ГЭС-2 – установить второй АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА;

- на ПС Авача - установить третий АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА, расширить РУ 220 и РУ 110 кВ на 1 ячейку с выключателем;

- на ПС 110 кВ: Апача, Елизово и на Толмачёвских ГЭС-2, ГЭС-3 расширить РУ 110 кВ на 1 линейную ячейку с выключателем;

- на ПС 110 кВ Развилка расширить РУ 110 кВ на 2 ячейки с выключателями.

Выполненные электрические расчёты показывают, что с вводом МГеоЭС-2: рассмотренная схема обеспечивает выдачу располагаемой мощности Мутновских ГеоЭС, а также Толмачёвских ГЭС в нормальных и послеаварийных режимах:

1. В нормальном режиме зимнего максимума при полной схеме сети (рис. 1.1):

- переток мощности по ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача возрастает до 101 МВт;

- переток мощности по ВЛ 220 кВ МГеоЭС - Толмачёвская ГЭС-2 – составляет 6,5 МВт.

2. В послеаварийных режимах (рис. 1.3):

- ввод вторых ВЛ 110 кВ на участках: Толмачёвская ГЭС-2 – ГЭС-3, Апача – Развилка, Развилка – Елизово позволяет предотвратить недопустимую перегрузку существующих ВЛ 110 кВ на этих участках в послеаварийном режиме отключения ВЛ 220

кВ МГеоЭС – Авача. При отсутствии вторых ВЛ 110 кВ нагрузка действующих ВЛ 110 кВ на указанных участках превышает допустимую:

Наименование ВЛ 110 кВ	Сечение провода	Загрузка ВЛ, А	
		Длительно допустимая	В режиме
Толмачёвская ГЭС-2 -- ГЭС-3	АС-150	450	672
Апача – Развилка	АС-240	610	767
Развилка - Елизово	АС-240	610	728

- установка второго АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА на Толмачёвской ГЭС-2 позволяет предотвратить недопустимую перегрузку первого АТ-63 МВА (на 82 %) в послеаварийном режиме отключения ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача;

- установка третьего АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА на ПС Авача позволяет предотвратить недопустимую перегрузку одного из АТ-63 МВА на ПС Авача (на 55 %) в послеаварийном режиме отключения второго АТ.

Схема электрических соединений сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.

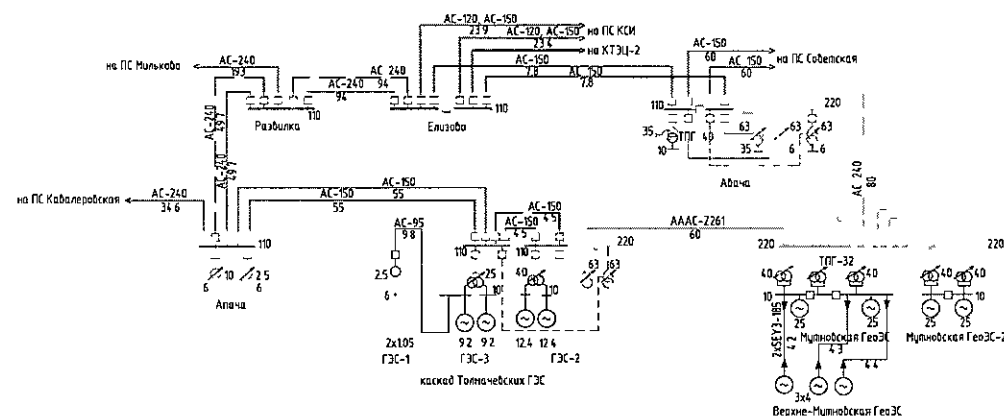
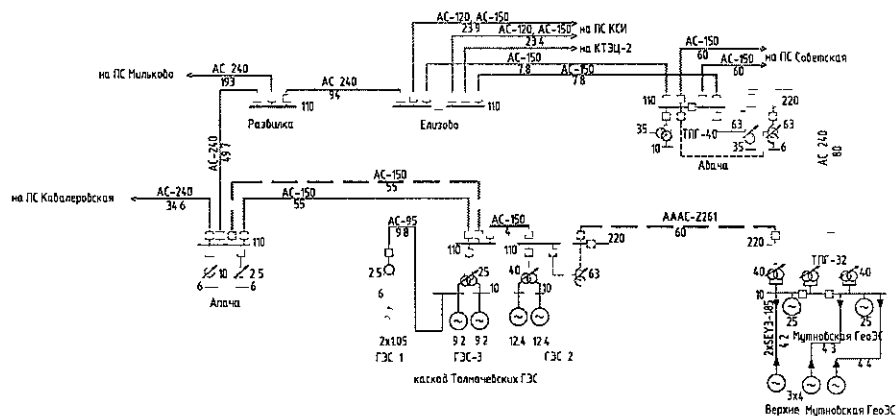
Вариант 1 усиления схемы выдачи мощности МГеоЭС с сооружением электросетевых объектов для 2-х этапов

1 этап - без расширения МГеоЭС

Ввод ВЛ 220 кВ МГеоЭС – ГЭС-2, 2-ой ВЛ 110 кВ ГЭС-3 – Апача, 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача

2 этап - ввод МГеоЭС-2 (50 МВт)

Ввод вторых ВЛ 110 кВ на участках ГЭС-2 – ГЭС-3, Апача – Развилка, Развилка – Елизово и 3-го АТ-63 МВА на ПС Авача



Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.

Зимний максимум нагрузки 2014 г. (1 этап), 2020 г. (2 этап).

Нормальные режимы. Выдача располагаемой мощности Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.

Этап I

Этап II

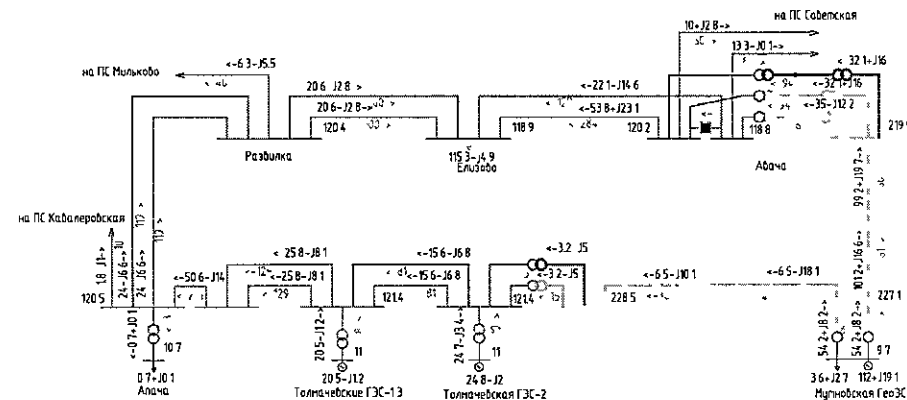
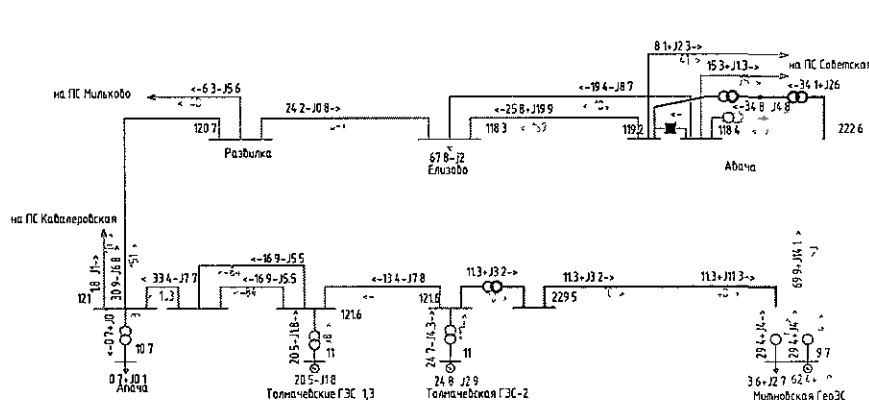
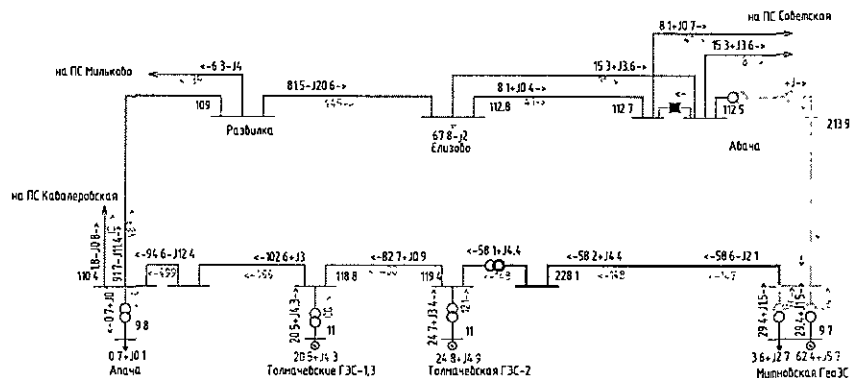


Рисунок 1.1

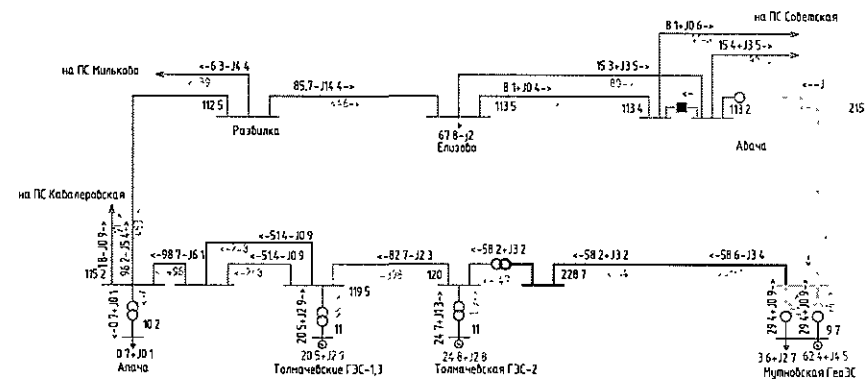


Режимы, обосновывающие схему 1-го этапа Варианта 1  
Послеаварийный режим отключения ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача

без ввода второй ВЛ 110 кВ Толмачевская ГЭС-3 – Апача

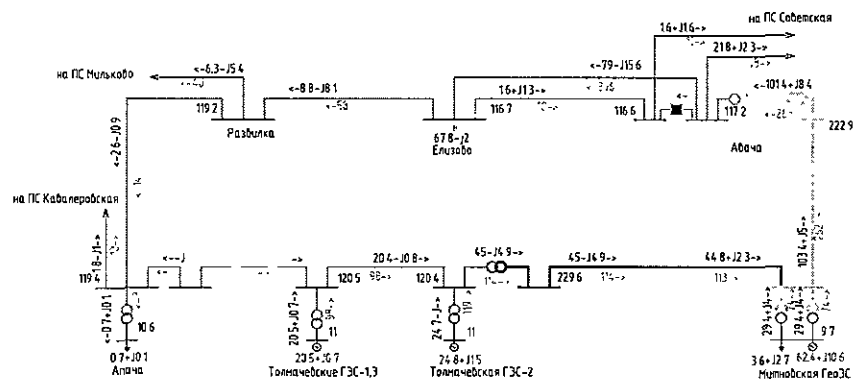


с вводом второй ВЛ 110 кВ Толмачевская ГЭС-3 – Апача

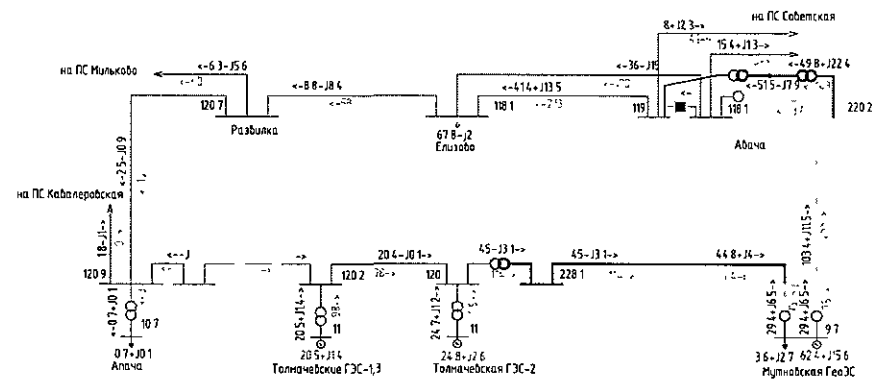


Послеаварийный режим отключения ВЛ 110 кВ Толмачевская ГЭС-3 - Апача

без ввода 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача



с вводом 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача



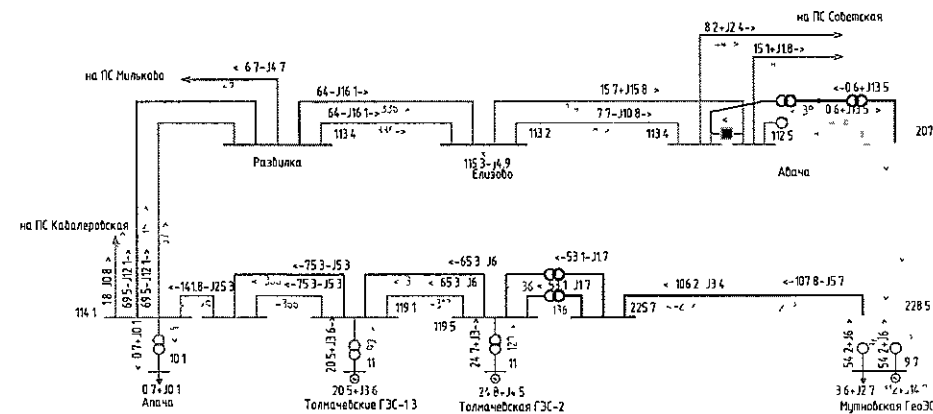
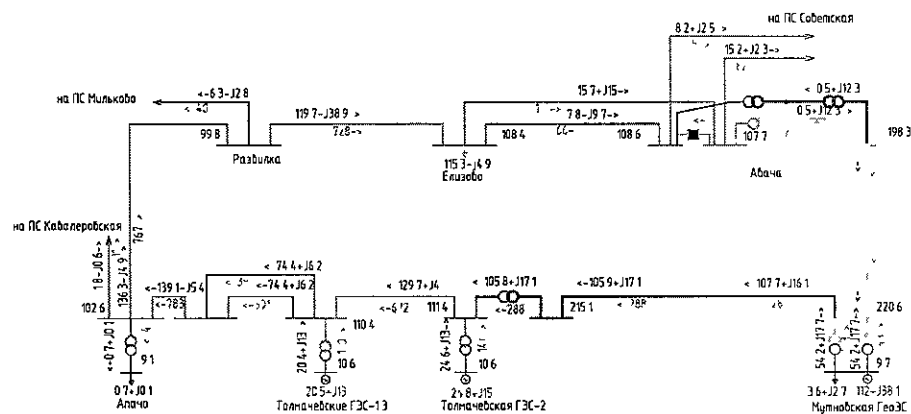
Примечание:  
←-193 - нагрузка элемента превышает допустимую

Рисунок 1.2

Режимы, обосновывающие схему 2-го этапа Варианта 1  
Послеаварийный режим отключения ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача

без ввода вторых ВЛ 110 кВ на участке Апача-Развилка-Елизово

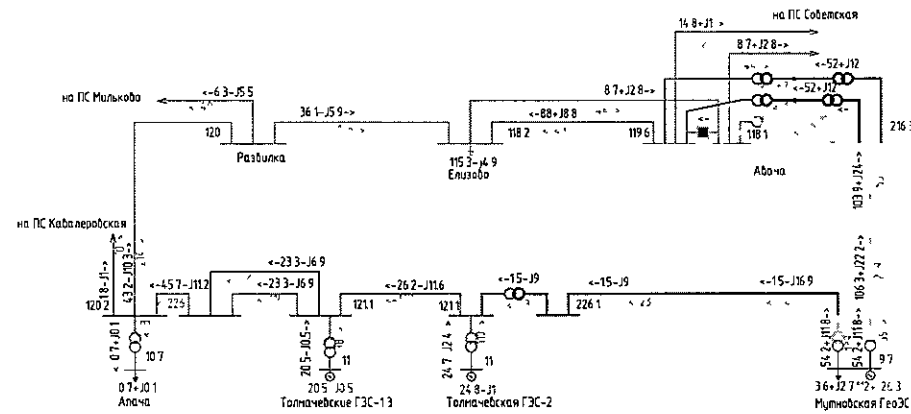
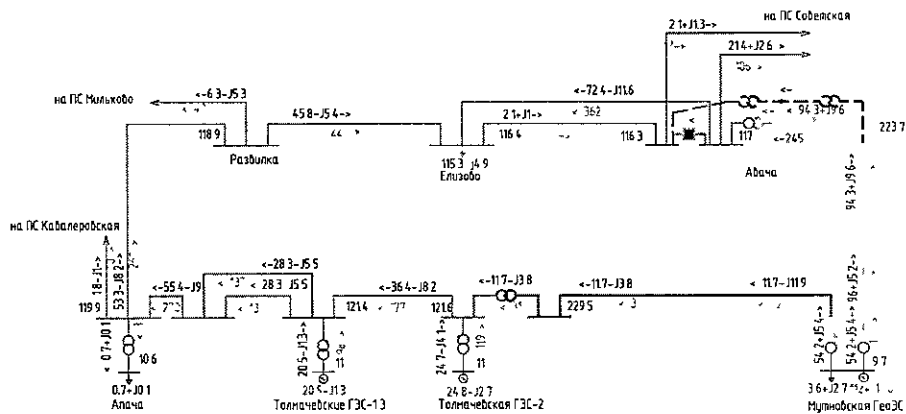
с вводом вторых ВЛ 110 кВ на участке Апача-Развилка-Елизово



Послеаварийный режим отключения одного АТ 220/110 кВ ПС 220 кВ Авача

без ввода 3-го АТ-63 МВА на ПС Авача

с вводом 3-го АТ-63 МВА на ПС Авача



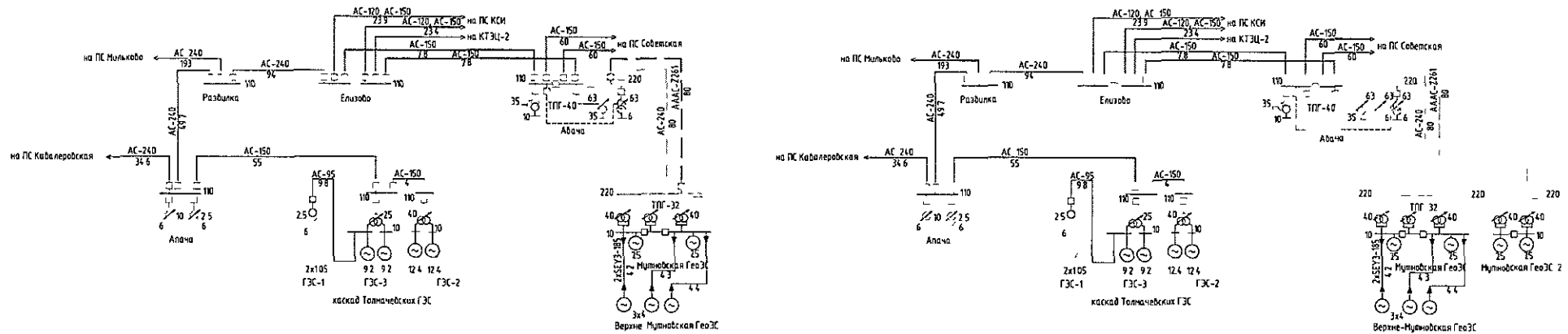
Примечание.  
См рис 12

Рисунок 1.3

Схема электрических соединений сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.  
 Вариант 2 усиления схемы выдачи мощности МГеоЭС с сооружением электросетевых объектов для 2-х этапов

1 этап - без расширения МГеоЭС  
 Ввод второй ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача,  
 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача

2 этап - ввод МГеоЭС-2 (50 МВт)  
 Ввод 3-го АТ-63 МВА на ПС Авача



Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.

Зимний максимум нагрузки 2014 г. (1 этап), 2020 г. (2 этап).

Нормальные режимы. Выдача располагаемой мощности Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.

Этап I

Этап II

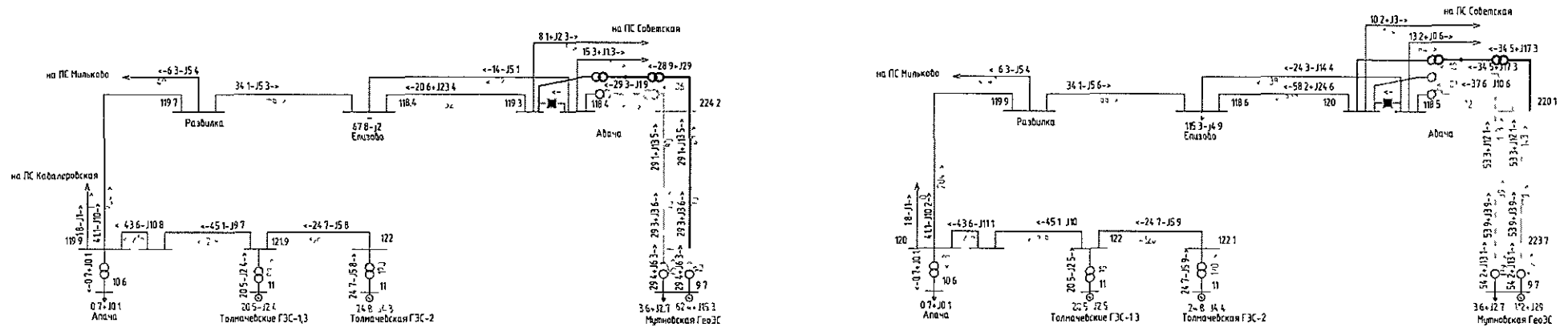


Рисунок 2.1

Вариант 2 (предложен филиалом ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС») - ввод второй ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача и 2-го АТ на ПС Авача.

Принципиальные схемы и режимы электрической сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС для варианта 2 приведены ниже по этапам на рисунках 2.1, 2.2, 2.3.

Для осуществления варианта 2 СВМ требуется выполнить следующий объём электросетевого строительства по этапам:

- 1 этап – без расширения Мутновских ГеоЭС
  - ввод второй ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС – Авача № 2 (АААС-Z261, 80 км) по трассе параллельной существующей ВЛ Мутновская ГеоЭС – Авача № 1;
  - на ПС Авача - установка 2-го АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА и ячейки с выключателем в РУ 220 кВ;
  - на Мутновской ГеоЭС-1 - расширение ЗРУ 220 кВ на 1 линейную ячейку с выключателем;
  - на ПС Авача - расширение РУ 220 и 110 кВ на 1 линейную ячейку с выключателем.

Результаты электрических расчётов показывают следующее:

- вариант 2 СВМ МГеоЭС позволяет выдать всю располагаемую мощность МГеоЭС в нормальных и послеаварийных режимах отключения одного элемента сети;
- в нормальном режиме загрузка каждой ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача составляет 29 МВт (рис. 2.1);
- установка на ПС Авача второго АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА позволяет предотвратить «запирание» мощности Мутновских ГеоЭС в послеаварийном режиме отключения единственного АТ-63 МВА на ПС Авача.

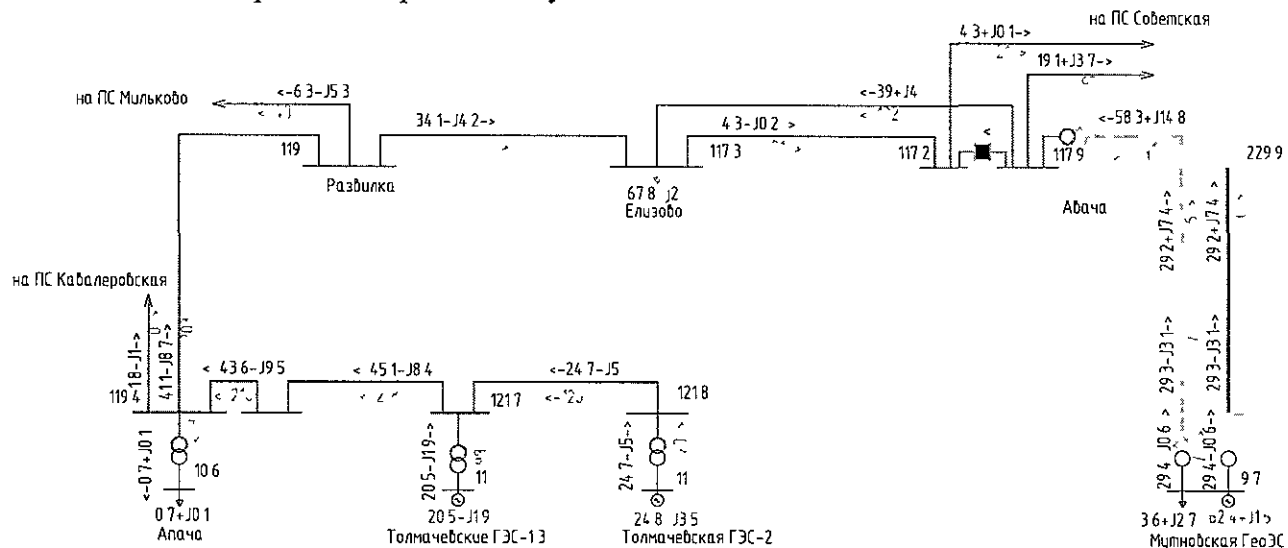
2 этап – ввод Мутновской ГеоЭС-2 – 50 МВт

Для обеспечения выдачи мощности Мутновских ГеоЭС ( $\sum P_{расп.} = 112$  МВт) в нормальных и послеаварийных режимах отключения одного элемента сети в варианте 2 требуется на ПС Авача установить третий АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА с расширением РУ 220 и 110 кВ на 1 линейную ячейку с выключателем.

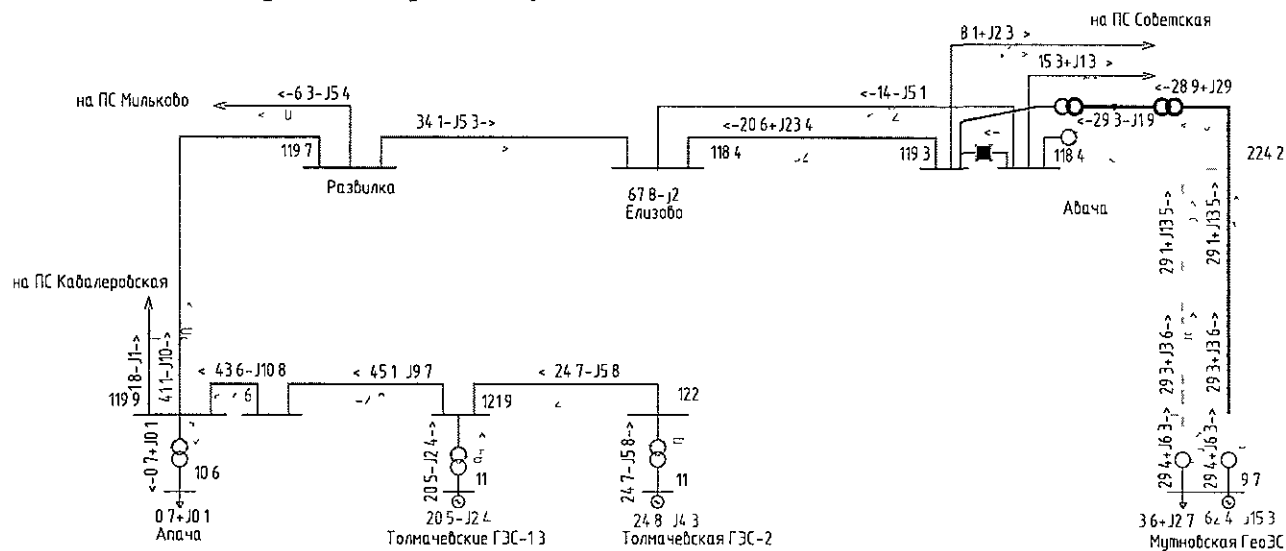
Выполненные электрические расчёты показывают, что с вводом МГеоЭС-2: рассмотренная в варианте 2 схема обеспечивает выдачу располагаемой мощности Мутновских ГеоЭС в нормальных и послеаварийных режимах:

1. В нормальном режиме зимнего максимума при полной схеме сети переток мощности по двум ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача возрастает до 2х54 МВт (рис. 2.1);
2. В послеаварийных режимах отключения одного из АТ-63 МВА на ПС Авача загрузка двух остальных АТ ниже номинальной и составляет 2х146 А. При отсутствии 3-го АТ на ПС Авача, второй АТ в этом послеаварийном режиме перегружается на 75 % сверх номинального тока, что не допустимо (рис. 2.3).

Режимы, обосновывающие схему 1-го этапа Варианта 2  
 Нормальный режим без установки 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача



Нормальный режим с установкой 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача



Примечание  
 См рис 1.2

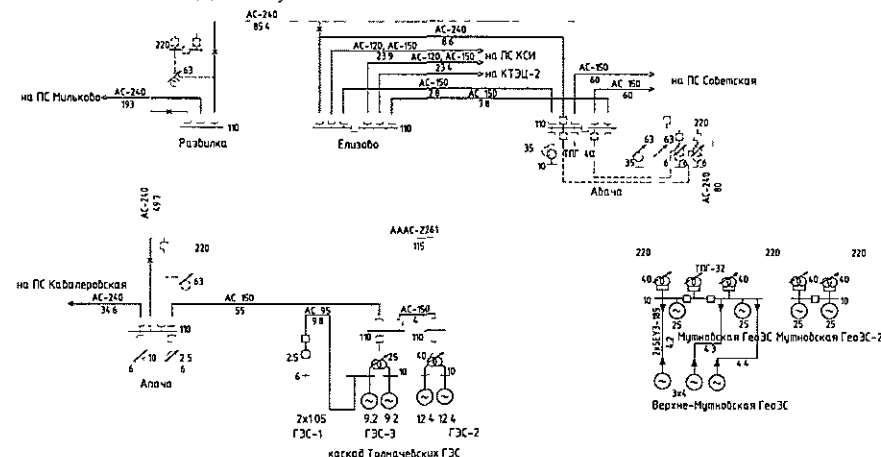
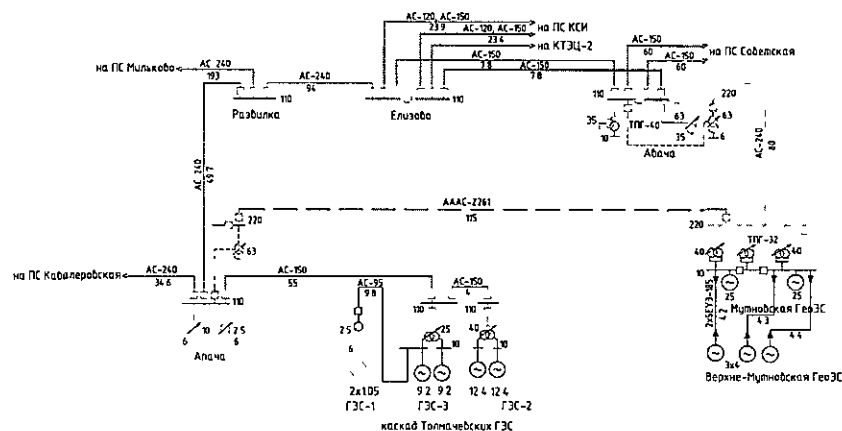
Рисунок 2.2



Схема электрических соединений сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.  
 Вариант 3 усиления схемы выдачи мощности МГеоЭС с сооружением электросетевых объектов для 2-х этапов

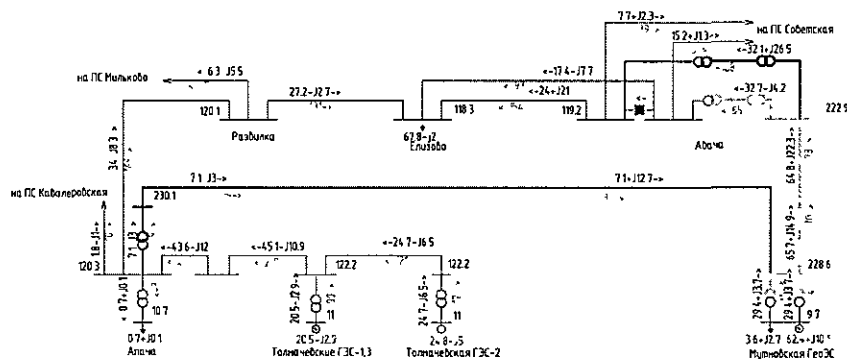
1 этап - без расширения МГеоЭС  
 Ввод ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Апача,  
 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача

2 этап - ввод МГеоЭС-2 (50 МВт)  
 Перевод на напряжение 220 кВ ВЛ 110 кВ Апача-Развилка-Елизово-Авача  
 и ввод 3-го, 4-го АТ-63 МВА на ПС Авача



Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.  
 Зимний максимум нагрузки 2014 г. (1 этап), 2020 г. (2 этап).

Нормальные режимы. Выдача располагаемой мощности Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.  
 Этап I



Этап II

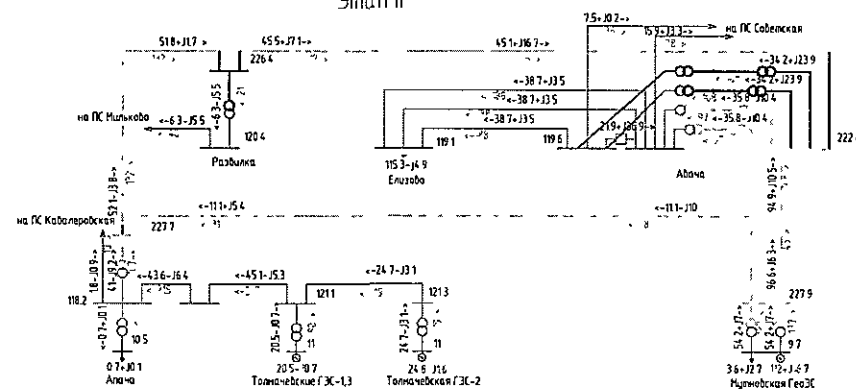


Рисунок 3.1

Вариант 3 (предложен филиалом ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС») - ввод ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Апача и 2-го АТ на ПС Авача.

Принципиальные схемы и режимы электрической сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС для варианта 3 приведены ниже по этапам на рисунках 3.1, 3.2, 3.3.

Для осуществления варианта 3 СВМ требуется выполнить следующий объём электросетевого строительства по этапам:

1 этап – без расширения Мутновских ГеоЭС

- ввод ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Апача (АААС-Z261, 115 км);
- на Мутновской ГеоЭС-1 - расширение ЗРУ 220 кВ на 1 линейную ячейку с выключателем;
- на ПС Апача - сооружение КРУЭ 220 кВ с установкой АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА и расширением РУ 110 кВ на 1 ячейку с выключателем;
- на ПС Авача - установка 2-го АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА и расширение РУ 220 кВ и РУ 110 кВ на 1 ячейку с выключателем.

Результаты электрических расчётов показывают следующее:

- СВМ МГеоЭС, рассмотренная в варианте 3, позволяет выдать всю располагаемую мощность МГеоЭС в нормальных и послеаварийных режимах отключения одного элемента сети;
- в нормальном режиме нагрузка ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача составляет 66 МВт, по ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Апача передаётся мощность величиной 7 МВт в направлении от ПС Апача до МГеоЭС (рис. 3.1);
- установка на ПС Авача второго АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА позволяет предотвратить недопустимую перегрузку существующего АТ-63 МВА (251 А при номинальной токовой нагрузке 158 А) в послеаварийном режиме отключения ВЛ 110 кВ Апача – Развилка (рис. 3.2).

2 этап – ввод Мутновской ГеоЭС-2 – 50 МВт

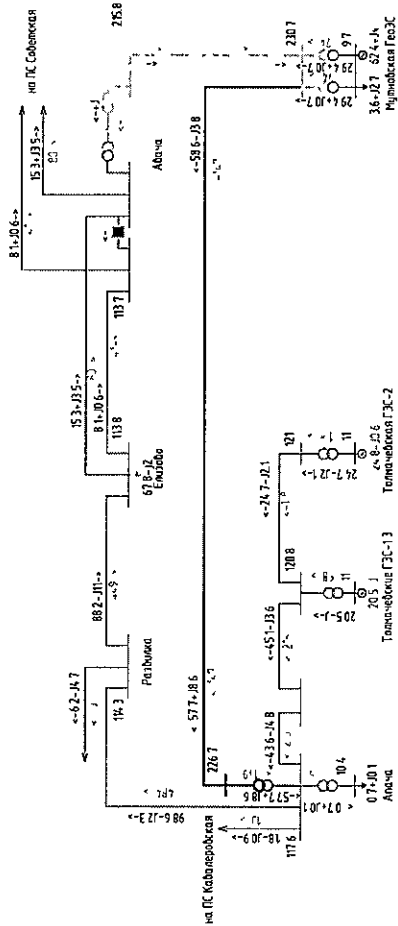
Для обеспечения выдачи мощности Мутновских ГеоЭС ( $\Sigma P_{расп.}=112$  МВт) в нормальных и послеаварийных режимах отключения одного элемента сети требуется дополнительное усиление СВМ МГеоЭС, которое предусматривает следующий объём электросетевого строительства:

- перевести ВЛ 110 кВ Апача – Развилка и Развилка – Авача на номинальное напряжение 220 кВ;
- на ПС Развилка соорудить РУ 220 кВ по схеме «мостик» с выключателями в цепях линий, установить АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА;
- на ПС Апача расширить РУ 220 на 1 ячейку с выключателем;
- на ПС Авача установить два дополнительных АТ 220/110 кВ мощностью по 63 МВА каждый и расширить РУ 220 и РУ 110 кВ на 3 ячейки с выключателями.

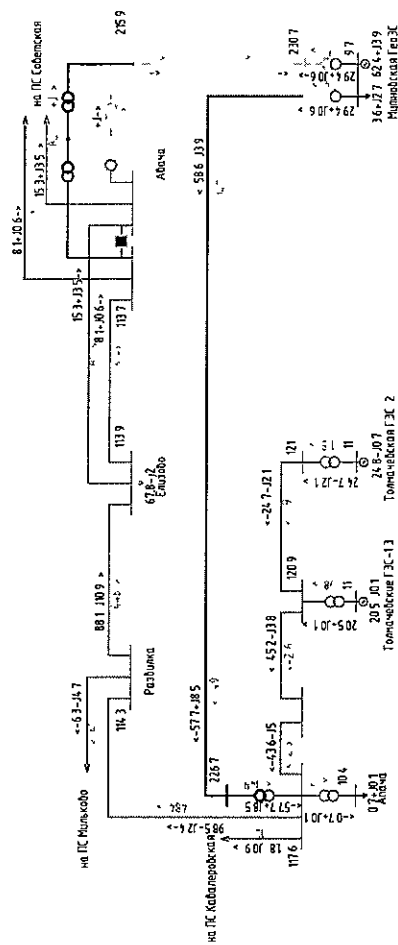


Режимы, обновляющие схему 1-го этапа Варианта 3  
Послеаварийный режим отключения ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача

без ввода 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача

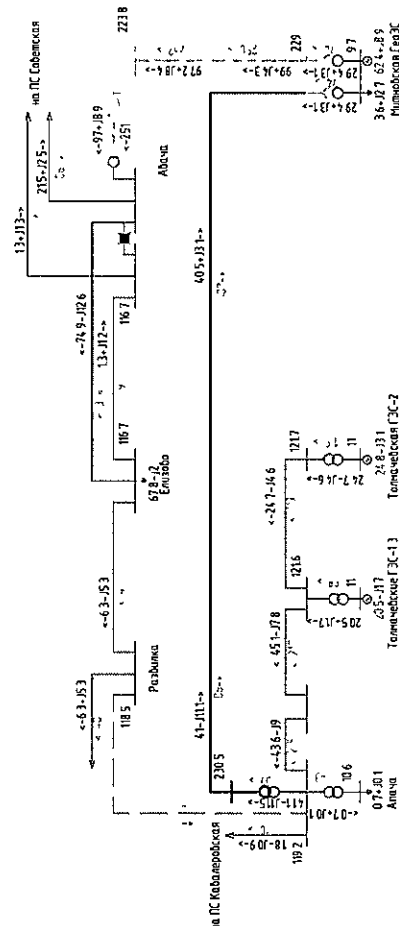


с вводом 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача



Послеаварийный режим отключения ВЛ 110 кВ Алача – Развилка

без ввода 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача





Выполненные электрические расчёты показывают, что с вводом МГеоЭС-2 рассмотренная в варианте 3 схема обеспечивает выдачу располагаемой мощности МГеоЭС, а также Толмачёвских ГЭС в нормальных и послеаварийных режимах:

3. в нормальном режиме зимнего максимума при полной схеме сети переток мощности по ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача возрастает до 96,6 МВт, по ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Апача составляет 11 МВт (рис. 3.2);

4. в послеаварийных режимах:

- перевод ВЛ 110 кВ Апача – Развилка и Развилка – Елизово на номинальное напряжение 220 кВ позволяет предотвратить недопустимую перегрузку этих ВЛ 110 кВ (784 и 745 А соответственно при длительно допустимой токовой загрузке 610 А) в послеаварийном режиме отключения ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача (рис. 3.3);

- установка на ПС Авача третьего АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА позволяет предотвратить недопустимую ??? загрузку двух АТ-63 МВА в послеаварийном режиме отключения ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача, которая составляет 194 А и 181 А соответственно (рис. 3.3) при номинальной токовой загрузке АТ - 158 А;

- установка на ПС Авача четвёртого АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА позволяет предотвратить недопустимую ?? перегрузку двух АТ-63 МВА в послеаварийном режиме отключения третьего АТ-63 МВА, так как их загрузки составят 193 А и 186 А соответственно (рис. 3.3) при номинальной токовой загрузке АТ - 158 А.

Для определения и выбора наиболее оптимального из рассмотренных вариантов усиления схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС выполнена оценка капиталовложений, требуемых в осуществление вариантов (по укрупнённым стоимостным показателям в ценах 1 квартала 2016 г.).

Технико-экономические показатели рассмотренных вариантов по этапам приведены ниже в таблицах 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1

Технико-экономические показатели в варианты усиления СВМ Мутновских ГеоЭС  
1 этап – без расширения Мутновских ГеоЭС ( $P_{уст.} = 62 \text{ МВт}$ )

Элементы сети	Единица изм.	Стоимость единицы, (в ценах I квартала 2016 г.) млн руб.	Вариант 1		Вариант 2 (рекомендуемый)		Вариант 3		
			Строительство ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Толмачевская ГЭС-2 со строительством второй ВЛ 110 кВ Толмачевская ГЭС-3 - Апача		Строительство второй ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача		Строительство ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Апача с развитием сети 220 кВ		
			кол-во	общая стоимость, млн.руб (цены I кв. 2016г.)	кол-во	общая стоимость, млн.руб (цены I кв. 2016г.)	кол-во	общая стоимость, млн.руб (цены I кв. 2016г.)	
1	2	3	4	5	8	9	10	11	
<b>Капитальные вложения</b>									
Строительство ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Апача (АААС-2261)	км	25,3						115	2909,5
Строительство второй ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача (АААС-2261)	км	25,8			80	2064,0			
Строительство ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Толмачевская ГЭС-2 (АААС-2261)	км	25,3	60,00	1518,00					
Строительство второй ВЛ 110 кВ Толмачевская ГЭС-3 - Апача (АС-150)	км	10,6	55,00	583,00					
<b>Итого по ВЛ</b>	млн.руб.			2101,00		2064,0			2909,5
Строительство КРУЭ 220 кВ на Толмачевской ГЭС-2 с установкой одного АТ-63 МВА	млн руб.	1207,3	1	1207,30					
Строительство КРУЭ 220 кВ на ПС 110 кВ Апача с установкой одного АТ-63 МВА	млн руб.	1207,3					1	1207,3	
Установка второго АТ-63 МВА на ПС 220/110 кВ Авача с выключателями	шт.	700,3	1	700,30	1	700,3	1	700,3	
Расширение КРУЭ 220 кВ Мутновской ГеоЭС на одну линейную ячейку	шт.	275,80	1	275,80	1	275,8	1	275,8	
Расширение КРУЭ 220 кВ ПС 220/110 кВ Авача на одну линейную ячейку	шт.	275,80			1	275,8			
Расширение КРУЭ 110 кВ Толмачевской ГЭС-3 на одну линейную ячейку	шт.	152,60	1	152,6					
Расширение КРУЭ 110 кВ Апача на одну линейную ячейку	шт.	152,60	1	152,6					
<b>Итого по ПС</b>	млн. руб.			2488,6		1251,9		2183,4	
<b>Всего капиталовложений</b>	млн руб.			4589,60		3315,9		5092,9	

Таблица 1.2

Технико-экономические показатели в варианты усиления СВМ Мутновских ГеоЭС  
2 этап – ввод Мутновской ГеоЭС-2 – 50 МВт

Элементы сети	Единица изм.	Стоимость единицы, (в ценах I квартала 2016 г.) млн. руб.	Вариант 1		Вариант 2 (рекомендуемый)		Вариант 3	
			Строительство ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Толмачевская ГеоЭС-2 с развитием сети 110 кВ		Строительство второй ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача		Строительство ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача с развитием сети 220 кВ	
			кол-во	общая стоимость, млн.руб (цены I кв 2016г.)	кол-во	общая стоимость, млн.руб (цены I кв. 2016г.)	кол-во	общая стоимость, млн.руб (цены I кв. 2016г.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Капитальные вложения</b>								
Строительство второй ВЛ 110 кВ Толмачевская ГЭС-2 - Толмачевская ГЭС-3 (АС-150)	км	10,6	4,5	47,7				
Строительство второй ВЛ 110 кВ Авача - Развилка (АС-240)	км	11,8	49,7	586,5				
Строительство второй ВЛ 110 кВ Развилка - Елизово (АС-240)	км	11,8	94	1109,2				
<i>Итого по ВЛ</i>	млн.руб.			1743,36		0,0		0,0
Строительство КРУЭ 220 кВ на ПС 110 кВ Развилка с установкой одного АТ-63 МВА	млн руб.	1329,9					1	1329,9
Установка АТ-63 МВА на ПС 220/110 кВ Авача с выключателями	шт.	700,3	1	700,30	1	700,3	2	1400,6
Установка второго АТ-63 МВА на Толмачевской ГЭС-2	шт.	424,5	1	424,50				
Расширение КРУЭ 110 кВ Толмачевской ГЭС-2, ГЭС-3, ПС 110/6 кВ Авача, ПС 110 кВ Развилка и ПС 110/35/10 кВ Елизово на одну линейную ячейку	шт.	152,6	6	915,60				
Расширение КРУЭ 220 кВ на ПС 220/110 Авача на одну линейную ячейку	шт.	275,8					1	275,8
Расширение КРУЭ 220 кВ на ПС 220/110 Авача на одну линейную ячейку	шт.	275,8					1	275,8
Расширение КРУЭ 110 кВ на ПС 220/110 Авача на одну линейную ячейку	шт.	152,6					1	152,6
<i>Итого по ПС</i>	млн. руб.			2040,4		700,3		3434,7
<i>Всего капиталовложений</i>	млн.руб.			3783,80		700,3		3434,7

Сводный объём электросетевого строительства и суммарные капиталовложения, требуемые в осуществление вариантов 1, 2, 3, приведены ниже в таблице 2.

Таблица 2

Сводный объём электросетевого строительства и капвложения в варианты усиления схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС по этапам

Наименование	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3	
	1 этап	2 этап	1 этап	2 этап	1 этап	2 этап
1. Протяжённость вводимых ВЛ, км	115	148,2	80	-	115	-
в том числе: - ВЛ 220 кВ	60	148,2	80	-	115	-
- ВЛ 110 кВ	55	-	-	-		
2. Мощность вводимых АТ 220/110 кВ, шт. х МВа	1х63	1х63	1х63	1х63	1х63	2х63
3. Ячейки с выключателями, устанавливаемые на расширяемых ПС, шт.	3 яч.	6 яч.	3 яч.	2 яч.	5 яч.	10 яч.
в том числе: - 220 кВ	1 яч.	1 яч.	2 яч.	1 яч.	3 яч.	7 яч.
- 110 кВ	2 яч.	5 яч.	1 яч.	1 яч.	2 яч.	3 яч.
4. Ячейки с выключателями, устанавливаемые на РУ электростанций, шт.	5 яч.	3 яч.	1 яч.	-	1 яч.	-
в том числе: - ВЛ 220 кВ	3 яч.	-	1 яч.	-	1 яч.	-
- ВЛ 110 кВ	2 яч.	3 яч.	-	-	-	-
Капиталовложения, млн. руб.	4589,6	3783,8	3315,9	700,3	5092,9	3434,7
Капиталовложения всего по 1 и 2 этапам	8373,4		4016,2		8527,6	

Выполненные проработки выявили следующие достоинства и недостатки рассмотренных вариантов усиления схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС:

Наименование	Достоинства вариантов	Недостатки вариантов
Вариант 1	- обеспечивает повышение надёжности СВМ и Толмачёвских ГЭС; - требует меньших капиталовложений, чем вариант 3 на 1 этапе (МГеоЭС – 62 МВт)	- требует большего объёма электросетевого строительства и капвложений на 2 этапе (МГеоЭС-112 МВт) по сравнению с вариантами 2 и 3
Вариант 2	- требует значительно меньшего объёма сетевого строительства и капвложений по сравнению с вариантами 1 и 3 ≈ на 40-45 % на 1 этапе и в 5-7 раз на 2 этапе; - не требуется строительство дополнительных ВЛ на 2 этапе	- трасса второй ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача № 2 проходит параллельно трассе действующей ВЛ 220; - не обеспечивается повышение надёжности СВМ Толмачёвских ГЭС
Вариант 3	- обеспечивает повышение надёжности СВМ и Толмачёвских ГЭС; - требует меньшего объёма сетевого строительства и капиталовложений, чем вариант 1 на 2 этапе (без строительства новых ВЛ)	- требует большего объёма сетевого строительства и капвложений на 1 этапе по сравнению с вариантами 1 и 2; - требует значительного расширения ПС Авача на 2 этапе с увеличением количества АТ-63 МВА до 4-х

Исходя из результатов выполненных проработок, наиболее оптимальным является вариант 2 усиления схемы выдачи мощности существующих Мутновских ГеоЭС (с вводом 2-ой ВЛ 220 кВ МГеоЭС - Авача), для осуществления которого требуется меньший объём электросетевого строительства и капиталовложений по сравнению с

другими вариантами. Кроме того, вариант 2 требует минимум сетевого строительства и затрат при увеличении генерирующей мощности Мутновских ГеоЭС до 112 МВт (с учётом ввода Мутновской ГеоЭС-2 мощностью 50 МВт).

1 этап – без расширения Мутновских ГеоЭС

Для варианта 2 (1 этап) усиления схемы выдачи мощности существующих Мутновских ГеоЭС выполнена предварительная оценка экономической эффективности электросетевого объекта – ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача с ПС 220/110 кВ Авача (расширение) в соответствии с п. 5.39 «Методических рекомендаций по проектированию развития энергосистем» (2003г.).

Оценка капитальных вложений в сооружение ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача и расширение ПС 220/110 кВ Авача (с установкой 2-го АТ-63 МВА) проведена по «Укрупнённым стоимостным показателям линий электропередачи и подстанций напряжением 35-1150 кВ» 324тм-т1, утвержденному Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 09.07.2012 г. № 385 (в редакции Приказа ОАО «ФСК ЕЭС» от 21.10.2014 г. № 477) в ценах на 1-й квартал 2016 г. и в прогнозных ценах.

Пересчёт капитальных затрат в цены 1-го квартала 2016 г. выполнен в соответствии с Приложением к письму Минстрой России от 19 февраля 2016 г. № 4688-ХМ/05.

За базисный уровень цен принят уровень цен 2000 г., без учета НДС.

Сроки сооружения обосновываемых электросетевых объектов 220 кВ приняты по стандарту ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.240.121-2012 «Сроки работ по проектированию, строительству и реконструкции подстанций и линий электропередач 35-1150 кВ», который утверждён и введён в действие Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 01.06.2012 № 302.

Оценка экономической эффективности обосновываемого электросетевого объекта – ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача и расширение ПС 220/110 кВ Авача выполнена, исходя из эффекта снижения у АО «Геотерм» ущерба от недовыработки электроэнергии Мутновскими ГеоЭС, которая составляет порядка 28,25 млн. кВт.час, в том числе (по данным АО «Геотерм»):

- порядка 7 млн. кВт.час по причине аварийных отключений ВЛ 220 кВ, плавков гололеда, внеплановых выводов в ремонт ВЛ;
- порядка 21,25 млн.кВт\*час. по причине ежегодного вывода ВЛ в плановый ремонт.

На стадии экономического обоснования рассмотрены следующие варианты:

- сетевой вариант – сооружение – ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача протяженностью 80 км с расширением ПС 220/110 кВ Авача (63 МВА);
- альтернативный вариант – «Ущерб» - компенсация ущерба АО «Геотерм» в связи с ежегодной недовыработкой электроэнергии МГеоЭС.

Общая характеристика ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача и расширяемой ПС 220/110 кВ Авача представлена в таблице 2.

Таблица 2

## Общая характеристика ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача и расширяемой ПС 220/110 кВ Авача

Наименование электросетевых объектов	Год ввода	Проектные показатели		Технические показатели ВЛ и ПС
		Длина ВЛ, км	АТ, штхМВА, ячейка, шт.	
Одноцепная ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС – Авача	2019	80	-	количество цепей ВЛ – 1 материал опор - сталь провод - АААС-Z261
Установка на ПС Авача: - 2-го АТ-63 МВА	2019	-	1х63	-
- 1 ячейку с выкл. в РУ 220 кВ	2019	-	1яч. 220кВ	элегазовые
- 1 ячейку с выкл. в РУ 110 кВ			1яч. 110кВ	
Установка на МГеоЭС 1 лин. яч.			1 яч. 220кВ	элегазовая

Расчёт капиталовложений в сооружение ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача и расширяемой ПС 220/110 кВ Авача для реализации сетевого варианта усиления СВМ Мутновской ГеоЭС в базисных ценах 2000 г. представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Расчет затрат на строительство ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача и расширяемой ПС 220/110 кВ Авача в базисных ценах 2000 год без учета НДС

№ п/п	Составляющие затрат	Номер таблицы	Расчет затрат	Величина затрат, млн. руб.
<u>Линейная часть:</u>				
Одноцепная ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача:				
1	ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача	Табл. 1	80х1,99	159,2
2	Итого стоимость строительства ВЛ с учетом затрат, сопутствующих строительству 23,48%	п. 2.3	х1,2348	196,58
<u>Подстанционная часть:</u>				
Расширение ПС 220 кВ Авача				
3	Установка ячейки комплекта выключателя 220 кВ	Табл. 13	1х21,096	21,096
4	Установка ячейки комплекта выключателя 110 кВ	Табл. 13	1х11,675	11,675
5	Установка трансформатора – 63 МВА	Табл. 14	1х20,8	20,8
6	Итого по ПС 220 кВ Авача с учетом затрат, сопутствующих строительству 23,68 %	п. 4.6	х1,2368	66,26
Расширение КРУЭ 220 кВ МГеоЭС				
7	Установка ячейки комплекта выключателя 220 кВ	Табл. 13	1х21,096	21,096
8	Итого по КРУЭ 220 кВ МГеоЭС с учетом затрат, сопутствующих строительству 23,68 %	п. 4.6	х1,2368	26,09
Расширение КРУЭ 220 кВ ПС 220/110 кВ Авача				
9	Установка ячейки комплекта выключателя 220 кВ	Табл. 13	1х21,096	21,096



10	Итого по КРУЭ 220 кВ ПС Авача с учетом затрат, сопутствующих строительству 23,68 %	п. 4.6	x1,2368	26,09
11	Всего стоимость строительства			315,02

Расчёт капиталовложений в сооружение ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача и расширяемой ПС 220/110 кВ Авача для реализации сетевого варианта в прогнозных ценах представлен в таблице 4.

Таблица 4

Расчет капвложений в сооружение ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача и расширяемой ПС 220/110 кВ Авача ПС 220 кВ в прогнозных ценах

Стоимость строительства ВЛ 220 кВ МГеоЭС-Авача и расширяемой ПС 220 кВ Авача, млн.руб.	2015	2016	2017	2018	2019	Всего
В ценах 1-го квартала 2016 г. с разбивкой по годам			688	1313,95	1313,95	3315,90
Годовой индекс-дефлятор цен	1,046	1,047	1,046	1,046	1,04	
Интегральный индекс	1,046	1,095	1,145	1,198	1,246	
С учётом прогнозных цен			787,76	1574,11	1637,18	3999,05

Суммарный объем капиталовложений в сооружение ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача и расширяемой ПС 220/110 кВ Авача определен величиной 3315,9 млн. руб. в ценах первого квартала 2016 года без НДС. В прогнозных ценах суммарная величина капвложений в период до 2021 года составит 3999,05 млн. руб.

Исходная технико-экономическая информация по вариантам для их сопоставления приведена в таблице 5.

Таблица 5

Исходная технико-экономическая информация по вариантам

Показатели	Ед. изм.	Сетевой вариант (сооружение ВЛ 220 кВ МГеоЭС-Авача и расширение ПС Авача)	Альтернативный вариант (ущерб от недо выработки э/э)
ВЛ 220 кВ МГеоЭС-Авача	км	80 км	-
Расширение ПС 220/35/10 кВ Авача:			-
- установка АТ-63 МВА	шт.хМВА	63	
- расширение РУ 220 кВ на 1 яч. с выкл.	шт.	1	
- расширение РУ 110 кВ на 1 яч. с выкл.	шт.	1	-
Расширение РУ 220 кВ МГеоЭС на 1 линейную ячейку с выключателем	шт.	1	
Капитальные вложения с учетом прогнозных цен, всего	млн. руб.	3999,05	-

в том числе: - ВЛ 220 кВ МГеоЭС–Авача	млн. руб.	2469,23	-
- ПС 220 кВ Авача - РУ МГеоЭС	млн. руб.	1529,82	-
Продолжительность строительства объекта	лет	2	-
Срок службы объектов	лет	30	-
Норматив отчислений на содержание и эксплуатацию сетей	%	ПС-4,9 ВЛ-0,8	-
Величина недовыработки электроэнергии на МГеоЭС	Млн. кВт.ч		28,25
Тариф на выработку электроэнергии на МГеоЭС	руб./кВт.ч		2,5 <sup>(1)</sup>

1 - тариф на выработку электроэнергии на МГеоЭС принят на уровне экономически обоснованного отпускного тарифа на электроэнергию АО «Геотерм»

Оценка стоимостных показателей выполнена в прогнозных ценах без учета НДС. Расчеты проведены для ставки дисконтирования - 7%.

Год приведения соответствует первому году сооружения объекта.

Расчеты по оценке эффекта от реализации сетевого варианта по сравнению с альтернативным вариантом при DR= 7% приведены в таблицах 6.

Интегральные денежные потоки, определенные на базе разницы вариантов приведены на рисунке 4.





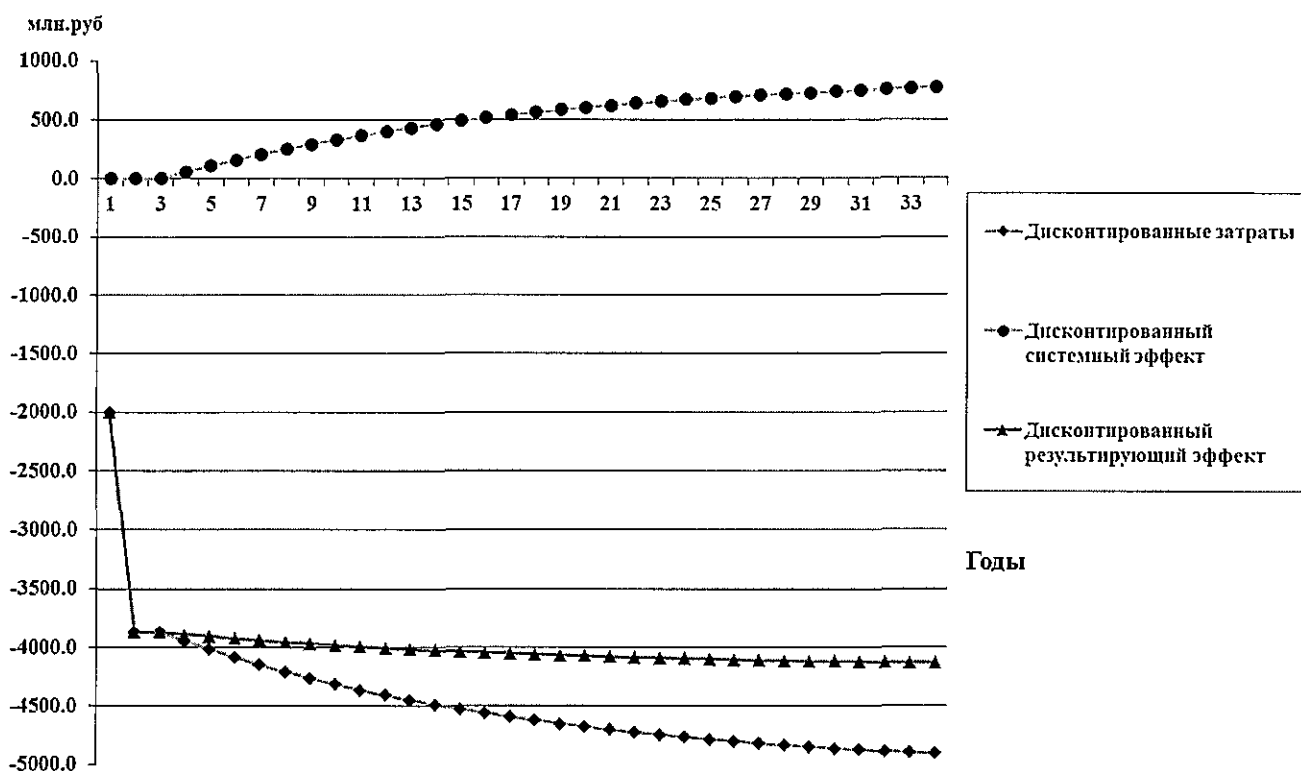


Рисунок 4 – Движение денежных потоков с начала строительства ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача и расширения ПС Авача (DR=7%)

Результаты оценки экономической эффективности на базе системного эффекта при ставке дисконтирования на уровне 7% приведены в таблице 7.

Таблица 7

Оценка системного эффекта от реализации сетевого варианта по сравнению с альтернативным вариантом

Показатели экономической эффективности	Ед. изм.	DR=7%
ЧДД	млн. руб.	-4129,3
ВНД	%	-

При ставке дисконтирования 7% ЧДД проекта имеет отрицательное значение, что говорит о неэффективности сетевого варианта при принятых расчётных условиях.

Результаты экономических расчётов показали, что при имеющемся в ЦЭУ избытке генерирующей мощности эффективность сооружения второй ВЛ 220 кВ для повышения надёжности схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС и предотвращения недоотпуска электроэнергии ГеоЭС, не обеспечивается, так как срок окупаемости этой ВЛ 220 кВ выходит за пределы её расчётного срока службы.

Выполненные проработки показали, что электросетевые объекты, рассматриваемые для повышения надёжности СВМ Мутновских ГеоЭС могут окупиться в течение 10-15 лет при условии увеличения ущерба от недоотпуска электроэнергии потребителям до 710 млн. рублей в год (на данный момент (смотри таблицу 6) ущерб от недоотпуска электроэнергии составляет 70,63 млн. рублей в год).

Столь значительное увеличение ущерба может возникнуть в случае:

- повышения недовыработки электроэнергии на Мутновских ГеоЭС до 280 Млн. кВт.ч ( $\approx 70\%$  годовой выработки электроэнергии МГеоЭС);
- увеличения тарифа на выработку электроэнергии Мутновских ГеоЭС до 25 руб./кВт.ч;
- появления дефицита генерирующей мощности в ЭС Камчатского края, при котором при отключении ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС – Авача возникнет ущерб от аварийного недоотпуска электроэнергии потребителям величиной до 3,5 Млн. кВт.ч (16 МВт).

2 этап – ввод Мутновской ГеоЭС-2 – 50 МВт

При рассмотрении второго этапа, с вводом Мутновской ГеоЭС-2 – 50 МВт, без усиления схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС, возникают ограничения на выдачу располагаемой мощности МГеоЭС.

В установившемся режиме при нормальной (полной) схеме сети выдача мощности Мутновских ГеоЭС ограничивается величиной 67 МВт. Ограничивающим элементом является АТ ПС 220 кВ Авача (допустимая токовая нагрузка 158 А). При этом, в нормальном режиме, требуется снижать выдачу располагаемой мощности МГеоЭС на 45 МВт, а недовыработка электроэнергии при этом будет составлять  $\approx 342$  Млн. кВт.ч в год.

Учитывая выше сказанное, усиление СВМ Мутновских ГеоЭС с вводом второй ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС – Авача и установкой второго АТ мощностью 63 МВА с вводом 2 этапа будет экономически эффективно.

С вводом Мутновской ГеоЭС-2 сетевой вариант (смотри таблицу 5) окупается за 10-13 лет.

Расчеты по оценке эффекта от реализации сетевого варианта по сравнению с альтернативным вариантом при  $DR = 7\%$  с вводом второго этапа приведены в таблицах 8.

Интегральные денежные потоки, определенные на базе разницы вариантов приведены на рисунке 5.



Освоенные капиталовложения	млн.руб		0																
в том числе: ВЛ	млн.руб		0																
КЛ	млн.руб		0																
оборудование ПС	млн.руб		0																
Необходимые капиталовложения	млн.руб	4699,35		2349,675	2349,675	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
в том числе: ВЛ	млн.руб	2469,23		1234,615	1234,615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
КЛ	млн.руб	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
оборудование ПС	млн.руб	2230,12		1115,06	1115,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Накопленные капиталовложения	млн.руб			2349,675	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35
в том числе: ВЛ	млн.руб			1234,615	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23
КЛ	млн.руб			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
оборудование ПС	млн.руб			1115,06	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12
Основные фонды	млн.руб	4699,35		0	0	0	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35	4699,35
в том числе: ВЛ	млн.руб	2469,23		0	0	0	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23	2469,23
КЛ	млн.руб	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
оборудование ПС	млн.руб	2230,12		0	0	0	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12	2230,12
Ежегодные постоянные издержки	млн.руб	3870,89		0,00	0,00	0,00	129,03	129,03	129,03	129,03	129,03	129,03	129,03	129,03	129,03	129,03	129,03	129,03	129,03
в том числе: ВЛ	0,8 %			0,00	0,00	0,00	19,75	19,75	19,75	19,75	19,75	19,75	19,75	19,75	19,75	19,75	19,75	19,75	19,75
КЛ	3,0 %			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
оборудование ПС	4,9 %			0,00	0,00	0,00	109,28	109,28	109,28	109,28	109,28	109,28	109,28	109,28	109,28	109,28	109,28	109,28	109,28
Затраты по обособываемому проекту	млн.руб	-8570,24		-2349,68	-2349,68	0,00	-129,03	-129,03	-129,03	-129,03	-129,03	-129,03	-129,03	-129,03	-129,03	-129,03	-129,03	-129,03	-129,03
Экономия капзатрат на ввод мощности	млн.руб	0,0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Экономия ежегодных издержек по эл/ст.	млн.руб	0,0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Всего экономия затрат на ввод мощности	млн.руб	0,0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Экономия затрат на выработку э/э	млн.руб	0,0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Снижение ущерба от недоотпуска э/э	млн.руб	25650,0		0,00	0,00	0,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00
Снижение стоимости групповых ограничений	млн.руб	0,0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Системный эффект	млн.руб	25650,0		0,00	0,00	0,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00	855,00
Результирующий эффект	млн.руб	17079,76		-2349,7	-2349,7	0,0	726,0	726,0	726,0	726,0	726,0	726,0	726,0	726,0	726,0	726,0	726,0	726,0	726,0
То же, нарастающим итогом	млн.руб			-2349,7	-4699,4	-4699,4	-3973,4	-3247,4	-2521,4	-1795,5	-1069,5	-343,5	382,4	1108,4	1834,4	2560,4	3286,3	4012,3	4738,3
Простой срок окупаемости (Т)	лет	9,5																	
		При периоде 100 лет.		E = 0,07		год приведения T <sub>прив</sub> = 1													
Дисконтированные затраты	млн.руб	-5944,1		-2349,7	-2196,0	0,0	-105,3	-98,4	-92,0	-86,0	-80,4	-75,1	-70,2	-65,6	-61,3	-57,3	-53,5	-50,0	-46,8
То же, нарастающим итогом	млн.руб			-2349,7	-4545,6	-4545,6	-4651,0	-4749,4	-4841,4	-4927,4	-5007,7	-5082,8	-5153,0	-5218,6	-5279,9	-5337,2	-5390,7	-5440,8	-5487,5
Дисконтир. системный эффект	млн.руб	9266,9		0,0	0,0	0,0	697,9	652,3	609,6	569,7	532,5	497,6	465,1	434,6	406,2	379,6	354,8	331,6	309,9
То же, нарастающим итогом	млн.руб			0,0	0,0	0,0	697,9	1350,2	1959,8	2529,5	3062,0	3559,6	4024,7	4459,3	4865,5	5245,1	5599,9	5931,5	6241,4
Дисконтир. результирующий эффект	млн.руб	3322,8		-2349,7	-2196,0	0,0	592,6	553,8	517,6	483,7	452,1	422,5	394,9	369,0	344,9	322,3	301,3	281,5	263,1
То же, нарастающим итогом	млн.руб			-2349,7	-4545,6	-4545,6	-3953,0	-3399,2	-2881,6	-2397,8	-1945,7	-1523,2	-1128,3	-759,3	-414,4	-92,0	209,2	490,7	753,9
Дисконтированный срок окупаемости (Т)	лет	13,3																	
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	млн.руб	3322,8																	
Внутренняя норма доходности (ВНД)	%	12,5																	
Индекс доходности (ИД)	о.е	1,56																	



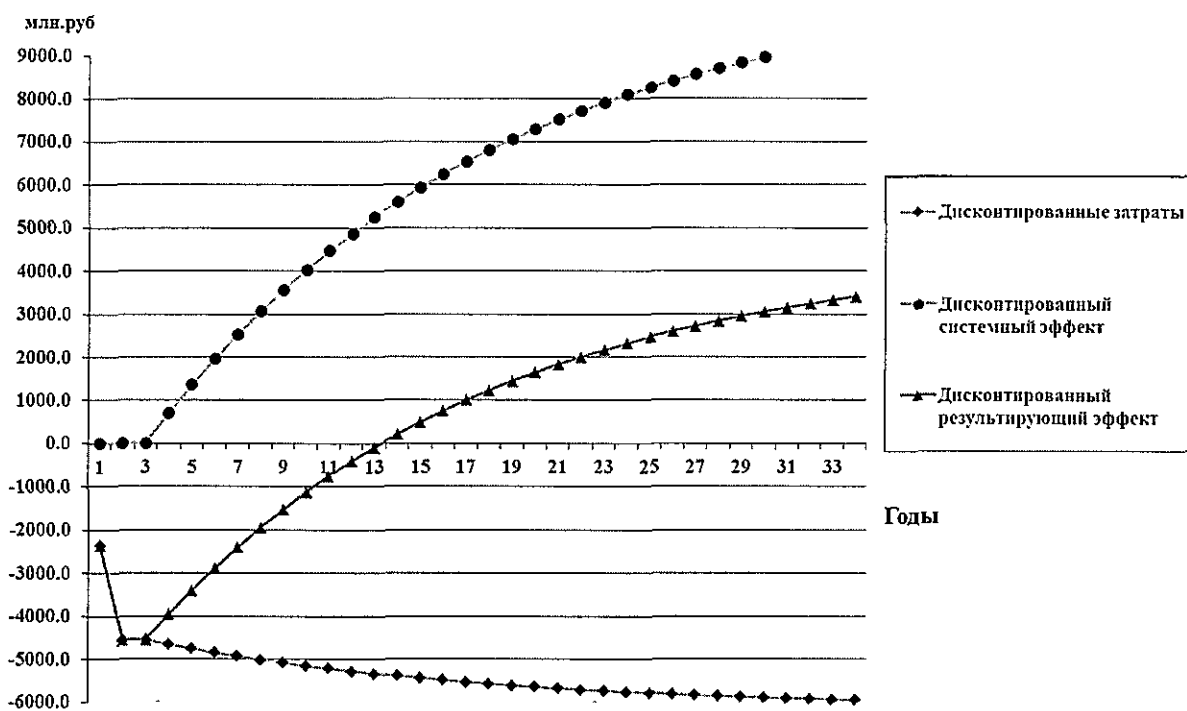


Рисунок 5 – Движение денежных потоков с начала строительства ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача и расширения ПС Авача (DR=7%) с вводом 2 этапа - ввод Мутновской ГеоЭС-2 – 50 МВт

Результаты оценки экономической эффективности на базе системного эффекта при ставке дисконтирования на уровне 7% приведены в таблице 9.

Таблица 9

Оценка системного эффекта от реализации сетевого варианта по сравнению с альтернативным вариантом

Показатели экономической эффективности	Ед. изм.	DR=7%
ЧДД	млн. руб.	3322,8
ВНД	%	12,5

При ставке дисконтирования 7% ЧДД проекта имеет положительно значение, что говорит о экономической эффективности сетевого варианта при принятых расчётных условиях с вводом 2 этапа - ввод Мутновской ГеоЭС-2 – 50 МВт.





6	Строительство малой ГЭС мощностью 5 МВт на р. Белая, Усть-Камчатский район.	4.1 Стадия "Проектная документация" Изыскательские и проектные работы	190	90	100													
		4.2 Госэкспертиза проекта				10												
		4.3 Строительство ГЭС со схемой выдачи до п. Усть-Камчатск ВЛ-35 кВ длиной около 11 км	2 400			300	700	700	700									
7	Строительство малой ГЭС на р. Кинкиль мощностью 12 МВт, Тигильский район, п. Палана Перевод электроснабжения и теплоснабжения на ВИЭ Стабилизация тарифа на электроснабжение и теплоснабжение с последующим снижением, исключение госсубсидий на производство электро и теплоэнергии	5.1 Предпроектная стадия "Обоснование инвестиций"																
		5.2 Стадия "Проектная документация" Изыскательские и проектные работы	500		200	290												
		5.3 Госэкспертиза проекта	-				10											
		5.4 Строительство дороги, ВЛ-35 кВ и I-й очереди МГЭС со схемой выдачи до п. Палана переводом электроснабжения на ВИЭ	5 000						1 000	2 000	2 000							
		5.5 Строительство II-й очереди МГЭС со схемой выдачи до с. Лесная ВЛ-35 кВ и переводом теплоснабжения на ВИЭ	1 500								500	500	500					
8	Строительство геотермальной электростанции МГеоЭС-2 (50,0 МВт)	Проектирование	1 450		40	5												
		Строительство				1 455,00	2 000,00	1 000,00										
		Итого	84 676	1354	1800	4549	12708	12100	16300	15500	13000	5900	1200	0	0	0	0	

## Расчет потребности в топливе электростанций и котельных Камчатского края на период 2018-2022 гг. (на основе оптимистичного варианта)

Годы	Наименования электростанций	Распо- лаг мошн ,	Электроэнергия				Тепло			Всего усл топ- лива,	в том числе			уголь	дрова
			Выра- ботка	От- пуск,	Уд расх	Усл топл	Произведено	Уд расх	Усл топл		газ	мазут	дизельн топливо		
		МВт	кВт ч	кВт ч	кВт ч	тыс тунт	Гкал	Гкал	тыс тунт	тыс тунт	тыс тунт	тыс тунт	тыс тунт	тыс тунт	тыс тунт
	Камчатские ТЭЦ-1														
2017	отчет	204,0	216,3	187,8	426	77,0	333,2	133,3	44,4	121,4	126,2	4,0			
2018		204,0	216,3	186,0	425	79,0	347,5	131,2	45,6	124,6	117,5	16,1			
2019		204,0	216,8	186,4	425	79,3	349,2	131,0	45,8	125,1	82,0	52,1			
2020		204,0	224,2	192,8	419	80,8	352,6	132,2	46,6	127,4	83,6	53,1			
2021		204,0	229,3	197,2	422	83,2	364,8	131,7	48,0	131,3	110,1	30,7			
2022		204,0	229,6	197,4	421	83,2	364,1	131,8	48,0	131,2	86,0	54,7			
	Камчатские ТЭЦ-2														
2017	отчет	160,0	764,6	679,6	328	218,7	756,3	134,9	102,0	320,7	316,7	4,0			
2018		160,0	764,7	680,6	328	223,5	789,7	132,0	104,3	327,7	323,6	4,1			
2019		160,0	766,4	682,1	329	224,3	793,7	131,9	104,7	329,0	324,8	4,1			
2020		160,0	792,5	705,3	325	229,2	801,7	133,4	106,9	336,1	331,9	4,2			
2021		160,0	810,7	721,5	327	235,9	830,1	132,6	110,1	346,0	341,6	4,3			
2022		160,0	811,5	722,3	326	235,8	828,6	132,8	110,0	345,8	341,5	4,3			
	Петропавловск-Камчатский														
	Комунальная энергетика ПАО "Камчатскэнерго"+ прочие котельные														
2017	отчет						474,8	194,3	92,3	92,3	13,2	61,9	8,60	8,5	
2018							474,8	194,3	92,3	92,3	13,2	61,9	8,60	8,5	
2019							474,8	194,3	92,3	92,3	13,2	61,9	8,60	8,5	
2020							469,1	194,3	91,1	91,1	13,1	61,2	8,50	8,4	
2021							434,2	194,3	84,4	84,4	12,1	56,6	7,86	7,8	
2022							442,3	194,3	85,9	85,9	12,3	57,7	8,01	7,9	
	Вилочинск														
	Котельные														
2017	отчет						183,5	177,7	32,6	32,6		32,6			
2018							188,1	177,7	33,4	33,4		33,4			
2019							192,8	177,7	34,3	34,3		34,3			
2020							196,5	177,7	34,9	34,9		34,9			
2021							203,1	177,7	36,1	36,1		36,1			
2022							207,3	177,7	36,8	36,8		36,8			
	Елизово														
2017	отчет						272,2	315,0	85,7	85,7	2,6	15,2	0,8	67,2	
2018							283,9	315,0	89,4	89,4	2,7	15,8	0,8	70,1	
2019							283,9	315,0	89,4	89,4	2,7	15,8	0,8	70,1	
2020							283,9	315,0	89,4	89,4	2,7	15,8	0,8	70,1	
2021							283,9	315,0	89,4	89,4	2,7	15,8	0,8	70,1	
2022							283,9	315,0	89,4	89,4	2,7	15,8	0,8	70,1	
	Котельные с Усть-Большерецкого														
2017	отчет						41,1	500,9	20,6	20,6		2,73	17,9		
2018							41,7	500,9	20,9	20,9		2,77	18,1		
2019							42,2	500,9	21,1	21,1		2,80	18,3		
2020							42,6	500,9	21,3	21,3		2,83	18,5		

Расчет потребности в топливе электростанций и котельных Камчатского края на период 2018-2022 гг. (на основе оптимистичного варианта)

Годы	Наименования электростанций	Распо- лаг. мощн.,	Электроэнергия					Тепло			Всего усл. топ- лива,	в том числе				
			Выра- ботка	От- пуск,	Уд. расх.	Усл. топл.	Произведено	Уд. расх.	Усл. топл.	газ		мазут	дизельн. топливо	уголь	дрова	
																млн.
		МВт	кВт.ч	кВт.ч	кВт.ч	тыс.тут	Гкал	Гкал	тыс.тут	тыс.тут	тыс.тут	тыс.тут	тыс.тут	тыс.тут	тыс.тут	
2021							43,3	500,9	21,7	21,7				2,88	18,8	
2022							43,8	500,9	21,9	21,9				2,91	19,0	
	Котельные Пионерского и Новоавачинского сельского поселения															
2017	отчет						33,5	267,3	8,9	8,9					8,9	
2018							34,3	267,3	9,2	9,2					9,2	
2019							34,5	267,3	9,2	9,2					9,2	
2020							34,7	267,3	9,3	9,3					9,3	
2021							35,0	267,3	9,4	9,4					9,4	
2022							35,2	267,3	9,4	9,4					9,4	
	Прочие котельные															
2017	отчет						615,3	217,9	134,1	134,1		20,3		103,9	9,849	
2018							625,3	217,9	136,3	136,3		20,7		105,59	10,01	
2019							631,9	217,9	137,7	137,7		20,9		106,70	10,11	
2020							637,7	217,9	139,0	139,0		21,1		107,69	10,21	
2021							646,6	217,9	140,9	140,9		21,4		109,19	10,35	
2022							653,4	217,9	142,4	142,4		21,6		110,34	10,46	
	ДЭС изолированных энергоузлов Камчатского края															
2017	отчет		158,2	254,3	193,0	329	63,6				63,6	4,3		59,3		
2018			158,3	256,1	194,4	330	64,2				64,2	4,3		59,9		
2019			158,4	257,9	195,7	331	64,8				64,8	4,4		60,5		
2020			158,5	259,7	197,1	332	65,5				65,5	4,4		61,1		
2021			158,6	261,5	198,5	333	66,2				66,2	4,5		61,7		
2022			158,7	263,4	199,9	334	66,8				66,8	4,5		62,3		
	Всего по энергосистеме в Камчатском крае (без учета ВИЭ и холодного резерва)															
2017	отчет		522,2	1235,2	1060,4	338,7	359,2	2709,9	192,1	520,7	888,7	463,0	138,0	71,4	206,5	9,8
2018			522,3	1237,1	1060,9	345,6	366,7	2785,3	190,7	531,2	906,9	461,4	152,0	72,0	211,5	10,0
2019			522,4	1241,1	1064,3	346,2	368,4	2803,0	190,7	534,4	911,9	427,1	189,1	72,7	212,9	10,1
2020			522,5	1276,4	1095,2	342,9	375,5	2818,8	191,1	538,6	923,4	435,7	190,3	73,2	214,0	10,2
2021			522,6	1301,6	1117,2	344,9	385,3	2841,0	190,0	539,9	934,7	471,0	164,9	73,2	215,2	10,4
2022			522,7	1304,4	1119,5	344,6	385,8	2858,5	190,3	543,9	939,2	447,0	190,9	74,0	216,8	10,5

## Концепция стратегии развития энергетики Камчатского края.

Схема и программа перспективного развития электроэнергетики (далее – СиПР) базируется на актуализированной Стратегии развития энергетики Камчатского края до 2025 года с перспективой до 2040 года (далее – Стратегия). СиПР рассматривает среднесрочный период (5 лет) стратегии развития энергетики Камчатского края. В Стратегии концептуально выбраны наиболее эффективные варианты развития тепловой и электрической генерации, приводящие к достижению целей Стратегии на отдаленную перспективу.

В данный пятилетний период (2018-2022 годы) необходимо запланировать предпроектные, научно-исследовательские, проектно-изыскательские работы, уточняющие на последующих этапах реализации Стратегии технико-экономические показатели проектов, принятых к разработке. А также запланировать начало строительных работ по выбранным энергетическим объектам.

Предлагается следующая концепция Стратегии развития энергетики Камчатского края.

*Краткая исходная ситуация:*

В Камчатском крае 60% электроэнергии и 90% тепла производится от топливной энергетики. Установленная мощность центрального энергоузла в 2017 году - 483,15 МВт, полезный отпуск электроэнергии по центральному энергоузлу – 1440,67 млн. кВт\*ч., мощность теплоснабжения Петропавловска-Камчатского - 550 Гкал/час, теплоснабжение по Петропавловску-Камчатскому составило в 2017 г. – 1562,45 тыс. Гкал.

Основной потребитель – г. Петропавловск-Камчатский. Основные топливные источники тепла и электроэнергии - Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 – выработка электроэнергии которых в 2017 году составила 981,32 млн. кВт\*ч. Тепловая мощность потребителя подключённых к Камчатской ТЭЦ-1 – 90 Гкал/час из них 11.3 Гкал/час - ГВС, подключённых к Камчатской ТЭЦ-2 - 203 Гкал/час, из них ГВС - 29 Гкал/час.

Объемы добычи газа потребителями к 2030 году снизятся согласно прогноза ПАО «Газпром» с 420 млн. м<sup>3</sup> до 140 млн. м<sup>3</sup> в год – данного объема недостаточно для электрогенерации и ТЭЦ вынуждено должны будут переведены на мазут, оставшегося объема газа хватит только для мелких котельных вдоль трассы газопровода.

ТЭЦ выработают ресурс через 10-15 лет. Нужна будет их коренная реконструкция. По Камчатской ТЭЦ-1 – существует проблема, которая не имеет решения – «дефицит по сейсмике».

Существующие на сегодня тарифы в разы превышают среднероссийские. Экономически обоснованные тарифы на 2018 год:

- тариф на электроэнергию средний в центральной энергоузле – 7,154 руб./кВт\*ч;
- тариф на тепловую энергию для ПАО «Камчатскэнерго» - 5297,0 руб./Гкал

Основной задачей Стратегии является снижение тарифов на энергию к 2040 году до уровня среднероссийского (обеспечение надежного электро-теплоснабжение, перевод энергетики на возобновляемые ресурсы, а также снижение вредных выбросов в атмосферу).

**РЕШЕНИЕ:**

Для решения данных задач необходимо найти источники энергии – самые дешевые на сегодняшний день, находящиеся поблизости от основного потребителя Петропавловска-Камчатского, уже добытые, или имеющие понятный объем и технологию преобразования в энергию.

Возобновляемая энергетика – как правило, самая дешевая на сегодня в Камчатском крае, анализ тарифов приведенный в Приложении 4 подтверждает данное утверждение.

Поблизости от г. Петропавловска-Камчатского, г. Вилючинска, г. Елизово (центр нагрузок), есть следующие потенциальные крупные источники возобновляемой энергии с подтвержденными энергетическими запасами:

1. Каскад ГЭС на р. Жупанова -415 МВт – электрической мощности. Общей выработки каскада - 2100 млн. кВт\*ч в год достаточно для покрытия не только электрической, но и части тепловых нагрузок. Выработка электроэнергии только ГЭС-1 (270 МВт) -1289 млн. кВт\*ч в год.

2. Каскад ГЭС на р. Кроноцкая мощность 300 МВт, выработка 1100 млн. кВт\*ч в год – в настоящее время использовать гидроресурс проблематично, так как река находится в Кроноцком Заповеднике.

3. Мутновское геотермальное месторождение, уже сегодня выведено около 1000 т/ч горячей воды с температурой 150-160 град. (побочный продукт при производстве электроэнергии - не используется, закачивается обратно в пласт), это равноценно мощности на отопление 80 Гкал/ч и на ГВС- 70 Гкал/час (всего-150 Гкал/час). Что достаточно, чтобы на первом этапе заместить Камчатскую ТЭЦ-1 по теплу, и обеспечить горячее водоснабжение для всего г. Петропавловска-Камчатского. Предположительно, по оценке АО «Геотерм», геотермальный тепловой ресурс месторождения может быть удвоен.

4. Паратунское (270 л/с -75 °С) и Верхне-Паратунское месторождения (205 л/с, 80 °С.), имеют дополнительный тепловой потенциал, т.к. в настоящее время используется в основном термальная вода, добытая «самоизливом», а существует возможность насосной добычи, что подтверждено Проектом АО «Тепло земли» (Кирюхин и др.). Для реализации насосной эксплуатации необходимы детальные исследования геотермального ресурса на обоих месторождениях.

5. Больше-Банное геотермальное месторождение, ресурс (540 т/ч, температура 150-160 град, высокая минерализация) достаточный для тепловой станции мощностью 80 Гкал/час - требует дополнительного изучения.

6. Авачинская группа вулканов (оценка -1100 Гкал/час тепловой мощности) потенциально достаточно отопить от геотермального массива г. Петропавловск-Камчатский и г. Елизово – требует дополнительных поисковых работ, для подтверждения запасов тепла.

Ветровой и солнечный возобновляемый ресурс не учитывается в данной концепции, так как он не обеспечивает бесперебойность энергоснабжения и не может являться базовым, так как данный ресурс непостоянен в течение времени.

Данная концепция описывает сбалансированный переход от топливной энергетики Камчатского края к основанной на возобновляемых источниках, и позволяет достигнуть целей Стратегии развития энергетики в период до 2040 года (обеспечить снижение тарифов до уровня среднероссийских).