



РАСПОРЯЖЕНИЕ ГУБЕРНАТОРА КАМЧАТСКОГО КРАЯ

14.07.2016 № 790-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 2016 - 2020 годы согласно приложению к настоящему распоряжению.

ГУБЕРНАТОР КАМЧАТСКОГО КРАЯ В. И. ИЛЮХИН



Схема и программа развития электроэнергетики Камчатского края на 2016-2020
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. км² (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 2,5-3,0 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 согревающее 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 01.01.2015 года составляет 317,3 тыс. человек (0,2 % от численности населения России). Плотность населения – 0,7 чел./км², при этом население размещено по территории края очень неравномерно – от 0,02 человека на 1 км² в Пенжинском районе, до 591 человека на 1 км² – в г. Елизово. Большинство населения проживает в городах Петропавловск-Камчатский, Елизово, Вилучинск и долинах рек Авача и Камчатка. В Камчатском крае преобладает городское население, его доля составляет 77,5 %, сельского населения – 22,5 %.

Административным центром Камчатского края является город Петропавловск-Камчатский с населением 179,8 тыс. человек.

В состав Камчатского края входят 66 муниципальных образований, в том числе 3 городских округа (Петропавловск-Камчатский, Вилучинский и городской

округ «поселок Палана»), 11 муниципальных районов, 5 городских поселений и 47 сельских поселений.

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

- г. Петропавловск-Камчатский (179,8 тыс. чел.);
- г. Елизово (38,9 тыс. чел.);
- г. Вилючинск (22,9 тыс. чел.);
- с. Мильково (8,1 тыс. чел.);
- п. Ключи (5,6 тыс. чел.);
- п. Усть-Камчатск (4,3 тыс. чел.);
- п. Палана (3,2 тыс. чел.).

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

Основные виды экономической деятельности Камчатского края, исходя из ВРП: обеспечение социально-экономического проживания населения; обеспечение военной безопасности РФ; производство и распределение электрической энергии, газа, воды; рыбная промышленность, добыча полезных ископаемых и сельское хозяйство.

Рыбная промышленность имеет сложный состав и многоотраслевую структуру. Кроме рыбодобычи, рыбопереработки, охраны и воспроизводства рыбных ресурсов, она включает в себя целый ряд вспомогательных и обслуживающих отраслей: мелкий судоремонт, строительство, транспорт, тарное и сетеснастное производство, а так же институты производственной и социальной инфраструктуры.

На сегодняшний день в Камчатском крае функционируют свыше 400 мелких, средних и больших предприятий, ведущих рыбохозяйственную деятельность. Из них около более половины (230 предприятий), которые 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 титаномagnetитовое 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 золотоизвлекательная 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 по Камчатскому краю.

Энергоресурс рек с минимальным ущербом для рыбных запасов составляет порядка 1200 МВт, энергоресурс морских приливов - более 100 000 МВт (по оценке проектно-изыскательского института 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.

По состоянию на 01.01.2015 Территориальным балансом запасов полезных ископаемых Камчатского края учтено 341 месторождение, 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 - 40, минеральных вод - 3, общераспространённых полезных ископаемых - 81, титаномагнетитовых песков - 1, ювелирно-поделочных камней - 4, серы - 1, перлита и обсидиана - 2, цеолитизированных туфов - 1, красок минеральных - 1.

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

Углеводородный потенциал суши оценивается в 1,4 млрд.т в нефтяном эквиваленте, в том числе извлекаемых - около 150 млн. т нефти и около 800 млрд. м³ газа.

Твёрдое топливо в Камчатском крае представлено каменными и бурыми углями. Прогнозные ресурсы углей, апробированные ЦНИГРИ по состоянию на 01 января 2010 года, не изменились и составляют 4,6 млрд. т.

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

Экономически обоснованные затраты при формировании энерготарифа на полуострове одни из самых высоких в Российской Федерации. Энерготариф остается высоким, несмотря на государственное субсидирование до 50% (или субсидирование от государственных компаний), и продолжает расти.

С целью энергетической безопасности региона и снижения тарифов на электроэнергию и тепло в Центральном энергоузле Камчатского края в 1993 году администрацией Камчатского края принято решение о газификации основных энергетических мощностей и части котельных городов Петропавловск-Камчатский и Елизово на основе запасов местного Кшукского и Нижне-Квакчинского газоконденсатных месторождений взамен дорогостоящего привозного мазута.

В процессе осуществления программы в 1999 году объекты электро- и теплоэнергетики села Соболево и поселка Крутогоровский были переведены на газ.

В 2010 году с окончанием строительства газопровода до города Петропавловск-Камчатский в течение двух последующих лет Камчатские ТЭЦ и котельная №1 переведены с мазута на газ.

В рамках реализации проекта «Газоснабжение Камчатской области. Первая очередь – газоснабжение г. Петропавловск-Камчатский.» предполагалась ежегодная добыча и поставка природного газа в объёме 750 млн. м³ по специально установленному тарифу, определённом на 2011 год в размере 4 500 руб./1 тыс.м³.

Однако, реализация проекта не решила основной задачи - снижения экономически обоснованного энерготарифа до уровня среднероссийского и обеспечения в достаточном объёме газом энергетических объектов. Изменилась ситуация по поставкам природного газа ПАО «ГАЗПРОМ». Было принято решение об уменьшении объёмов поставки газа с 750 млн. м³ в год до 420 млн. м³ в ближайший пятилетний период, что подтверждено Протоколом Правительства Камчатского края и ПАО «Газпрома» от 26.01.2015 г. В дальнейшем предполагается снижение добычи в течение двадцати лет до уровня 150 млн. м³/год. По этой причине в корректировке Стратегии развития энергетики Камчатки (в том числе актуализации Схемы и программы развития энергетики Камчатского края на 2016-2020 годы) акцент смещён в сторону использования местных возобновляемых энергетических ресурсов - на основе гидро- и геотермальных ресурсов.

Мировой опыт в аналогичных Камчатскому краю регионах (Исландия: 70% электроэнергии производится от ГЭС) показывает высокую экономическую эффективность производства электрической энергии на основе гидро- и геотермальных ресурсов.

2. Анализ существующего состояния электроэнергетики Камчатского края за 2011-2015 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,
 - Вилучинский,
- и муниципальные районы:
- Елизовский,
 - Усть-Большерецкий (п. Октябрьский, п. Апача, с. Кавалерово),
 - Мильковский (с. Пушино, с. Шаромы).

Основной энергоснабжающей компанией центрального энергоузла является ПАО «Камчатскэнерго», в состав которой входят Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, а также генерирующие компании: АО «Геотерм», эксплуатирующая Мутновские ГеоЭС, ПАО «КамГЭК», эксплуатирующая каскад Толмачевских ГЭС, и резервные ДЭС.

ПАО «Камчатскэнерго» является дочерним обществом ПАО «РАО Энергетические системы Востока», которая входит в ПАО «РУСГИДРО».

Суммарная установленная электрическая мощность станций, входящих в состав ПАО «Камчатскэнерго», на 01.01.2016 г. составила 406,75 МВт, тепловая мощность – 721 Гкал/ч. Суммарная тепловая мощность котельных предприятия – 566,65 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 генерацией, так и территориальной сетевой компанией, эксплуатирует ВЭС мощностью 3,3 МВт, ДЭС – 4 МВт (резервная), микро ГЭС – 0,3 МВт.

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

- Мильковский (с. Атласово и п. Долиновка);
- Усть-Большерецкий (п. Озерновский, с. Запорожье, п. Паужетка);
- Усть-Камчатский;
- Алеутский;
- Быстринский;
- Соболевский;
- Карагинский;
- Олюторский;
- Пенжинский;
- Тигильский.

Энергоснабжающие и электросетевые компании изолированных энергоузлов:

1. АО «Южные электрические сети Камчатки» (АО «ЮЭСК» - дочернее общество ПАО «Камчатскэнерго»), в состав которого входят 7 энергорайонов (Пенжинский, Манильский, Олюторский, Алеутский, Тигильский, Средне-Камчатский, Паланский), 2 района электрических сетей (Усть-Камчатский и Ключевской) и 3 энергоузла (Оссорский, Козыревский, Соболевский).

Далее по тексту – энергорайоны и районы электрических сетей названы энергоузлами;

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

3. АО «Корякэнерго» охватывает энергоузлы, расположенные в сёлах муниципальных районов:

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

2) п. Таёжный – Мильковского муниципальный район;

3) с. Тымлат, с. Ильпырское – Карагинский муниципальный район;

4) с. Хайрюзово, сёл Ковран - Усть Хайрюзово – Тигильский муниципальный район;

5) с. Устьевое, п. Крутогоровский – Соболевский муниципальный район;

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) дана ниже.

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

В структуру Средне-Камчатского энергорайона входят: ДЭС-14, котельная и тепловые сети в с. 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).

Скважины и тепловые сети в п. Эссо и п. Анавгай, управляемые АО «Тепло Земли».

Кроме того, в узле (с. Атласово) функционирует местная система теплоснабжения с ведомственными котельной 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 охватывает системой электроснабжения п. 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 (суммарная установленная мощность 137 кВт) и ЛЭП, управляемые МУП «Тепловодхоз».

Теплоснабжение энергоузла обеспечивается котельными и тепловыми сетями ООО «Коммунэнерго УК МР», 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, воздушные и кабельные ЛЭП.

Котельные и тепловые сети АО «Корякэнерго», котельные и тепловые сети ООО «Стимул».

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

Тигильский энергоузел охватывается системой электро- и теплоснабжения с. Тигиль, п. 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 п. 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 МУП «Оссорское ЖКХ».

Кроме того, в узле функционирует местная система электроснабжения с ДЭС и ЛЭП, управляемая муниципальным предприятием.

Олюторский энергоузел охватывается системой электроснабжения п. Тилички Олюторского муниципального района. В структуру энергоузла входят: ДЭС-8 и модульная ДЭС в с. Тилички, 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.

Манильский энергоузел охватывается системой энергоснабжения п. Манилы, п. Таловка и п. Парень Пенжинского муниципального района. В структуру энергоузла входят ДЭС-4, воздушные и кабельные ЛЭП, котельные, бойлерные и тепловые сети в п. Манилы, ДЭС-26, электрические сети, бойлерные и тепловые сети в п. Таловка, ДЭС-28 и воздушные ЛЭП в п. Парень.

Пенжинский энергоузел охватывается системой энергоснабжения с. Каменское, с. Слаутное, с. Аянка, п. Оклан Пенжинского муниципального района. В структуру энергоузла входят 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 п. Оклан.

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.

Также услуги по передаче электрической энергии в Камчатском крае в 2015 году оказывали:

- ОАО «Оборонэнерго» филиал «Камчатский»;
- ФГУП «Российская телевизионная радиовещательная сеть» филиал Дальневосточный региональный центр» (ФГУП «РТРС» ДВРЦ);
- ОАО «Северо-Восточный ремонтный центр»;
- ЗАО «Судоремсервис»;
- ОАО «Петропавловская судовой верфь»;
- ГБУЗ «Камчатская краевая больница им. А.С. Лукашевского».

К сбытовым организациям Камчатского края относятся:

- ПАО «Камчатскэнерго»;
- АО «Корякэнерго»;
- АО «Южные электрические сети Камчатки»;
- ПАО «КамГЭК»;
- АО «Паужетская ГеоЭС»;
- АО «Камчатские электрические сети им. И.А. Пискунова»;
- МУП «Тепловодхоз» (с. Усть-Камчатск);
- ЗАО «Судоремсервис»;
- ООО «Интарсия»;
- ОАО «Оборонэнергосбыт»;
- ООО «Электрические сети Ивашки» (с. Ивашка);
- ООО «Колхоз «Ударник»;
- ЗАО РП «Акрос»;
- ООО «КМПИ-Холод»;
- ООО «Камчатский морской порт»;
- ЗАО «Петропавловск-Камчатский судоремонтный завод»;
- ОАО «Петропавловская Судовой верфь»;
- МУП «Оссорское жилищно-коммунальное хозяйство» (с. Карага);
- ООО «Коммунэнерго Усть-Камчатского района»
- ООО «Алеир».

Диспетчерское управление в Камчатском крае осуществляется только в центральном энергоузле. Функции оперативно-технического управления режимами энергосистемы 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 2011-2015 годах

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

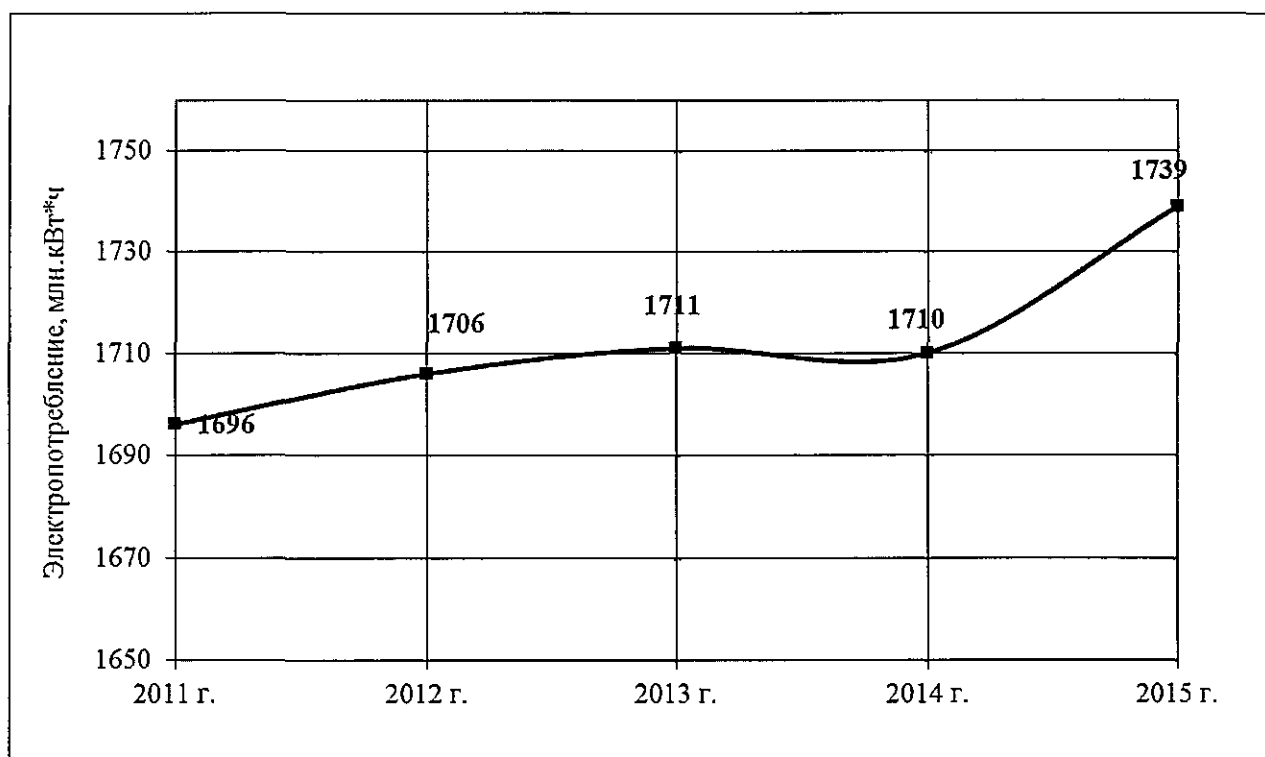
Таблица 1

Отчетная динамика потребления электрической энергии в Камчатском крае в 2011-2015 годах

Показатель	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Электропотребление – всего по Камчатскому краю, млн. кВт/ч	1695,5	1705,9	1710,5	1709,5	1739,0
Абсолютный прирост электропотребления, млн. кВт/ч	6,1	10,4	4,6	-1,0	29,5
Среднегодовые темпы прироста, %	0,4	0,6	0,3	-0,1	1,7
В том числе:					
Центральный энергоузел					
Электропотребление, млн. кВт/ч	1437,2	1436,1	1421,1	1417,1	1443,9
Доля в общем электропотреблении Камчатского края, %	84,8	84,2	83,1	82,9	83,0
Абсолютный прирост электропотребления, млн. кВт/ч	2,3	-1,1	-15,0	-4,0	27,8
Среднегодовые темпы прироста, %	0,2	-0,1	-1,0	-0,3	1,9
Изолированные энергоузлы					
Электропотребление, млн. кВт/ч	258,3	269,8	289,4	292,4	295,1
Доля в общем электропотреблении Камчатского края, %	15,2	15,8	16,9	17,1	17,0
Абсолютный прирост электропотребления, млн. кВт/ч	3,8	11,5	19,6	3,0	2,7
Среднегодовые темпы прироста, %	1,5	4,5	7,3	1,0	0,9

Рисунок 1

Динамика потребления электрической энергии в Камчатском крае в 2011-2015 годах



Из приведенных данных следует, что по Камчатскому краю с 2011 по 2013 год наблюдался рост электропотребления, среднегодовые темпы роста составили 0,4 %, в 2014 году произошло незначительное снижение электропотребления (0,1 %) относительно предыдущего года. При этом отмечено снижение потребления электрической энергии в центральном энергоузле в 2011-2014 годы (на 1,4% за период), а в 2015 г. - рост энергопотребления на 1,9 % относительно 2014 года, что обусловлено в основном погодными условиями и экономическими факторами.

В изолированных энергоузлах в 2011-2015 годы рост потребления электроэнергии за период составил 3,4 %.

Доля центрального энергоузла в потреблении электрической энергии в 2015 году составила 83,0%, изолированных энергоузлов – 17,0 %.

Сравнительные среднегодовые темпы изменения электропотребления в целом по России, Объединенной энергетической системы Дальнего Востока (далее – ОЭС Дальнего Востока) и энергетической системе Камчатского края за 2014-2015 годы представлены ниже в таблице (%).

Изменение электропотребления	2014-2015 годы
В целом по России	-0,5%
ОЭС Дальнего Востока	+1,1%
Энергетическая система Камчатского края	+1,7%

Структура потребления электрической энергии Камчатского края по видам экономической деятельности за 2013-2014 годы (по данным Росстата по Камчатскому краю) представлена в таблице 2.

Таблица 2

Структура потребления электрической энергии Камчатского края по видам экономической деятельности за 2013-2014 годы

Показатель	Годы			
	2013		2014	
	млн кВт/ч	%	млн. кВт/ч	%
Потреблено электроэнергии - всего, в т. ч.:	1695,5	100	1642	100
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	24,4	1,4	24,3	1,5
Добыча полезных ископаемых	46,7	2,8	45,6	2,8
Обрабатывающие производства	170,8	10,1	170,2	10,4
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	298,0	17,6	287,0	17,5
Строительство	18,2	1,1	18,1	1,1
Транспорт и связь	41,3	2,4	41,2	2,5
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	42,8	2,5	42,6	2,6
Прочие виды деятельности ¹	317,2	18,7	318,1	19,3
Потреблено населением - всего, в т. ч.:	500,9	29,5	501,8	30,5
городским населением	380,0	22,4	381,0	23,2
сельским населением	120,9	7,1	120,8	7,3
Потери в электросетях общего пользования	235,2	13,9	193,1	11,8

1 - С 2007 года в прочие виды деятельности включены «рыболовство, рыбоводство»

Структура потребления электрической энергии существенно не изменилась за 2015 год. Анализ структуры показывает, что основными потребителями электроэнергии в энергосистеме являются: население (29,5-30,5%), коммунально-бытовые предприятия и прочие виды деятельности (21-22%), в промышленности - обрабатывающие производства (10-11%) и производство и распределение электроэнергии, газа и воды (17,5%).

Доля остальных производств (строительство, транспорт, сельское хозяйство и др.) не превысила 2,5%, от суммарного электропотребления Камчатского края.

Снижение доли потерь в электросетях общего пользования в 2014 году относительно 2013 года произошло на 2,1%.

В структуре потребления электрической энергии Камчатского края доля производства и распределения электроэнергии остаётся высокой.

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 2015 год представлен в таблице 3.

Таблица 3

Перечень основных крупных потребителей электрической энергии в
Камчатском крае за 2015 год

№ п/п	Наименование потребителя	Место расположен ия	Вид деятель- ности	Годовой объем электропот ребления, млн. кВт/ч	Максимум нагрузки (заявлен- ный), МВт	Макси- мум нагрузки (факти- ческий), МВт
1.	Рыболовецкий колхоз имени В.И.Ленина (аб. 143)	г. Петро- павловск- Камчатский	рыбная промышлен ность	5,3	0,8	0,8
2.	Открытое акционерное общество "Петропавловская судовой верфь" (аб. 31)	г.Петро- павловск- Камчатский	судоремонт, кораблестро ение	2,5	-	-
3.	Закрытое акционерное общество рыболовецкое предприятие "АКРОС" (аб. 318)	г. Петро- павловск- Камчатский	рыбная промышлен ность	4,9	0,7	0,7
4.	Общество с ограниченной ответственностью "ЖБФ и Ко" (аб. 4293)	г. Петро- павловск- Камчатский	производств о жестяных банок	5,1	1,2	1,2
5.	Открытое акционерное общество "Камчатцемент" (аб. 6027)	г. Петро- павловск- Камчатский	стройматери алы	6,8	2,7	2,7
6.	Филиал федерального государственного унитарного предприятия "Российская телевизионная и радиовещательная сеть" "Дальневосточный региональный центр" (ФГУП "РТРС" ДВРЦ) (аб. 1182Е)	г. Петро- павловск- Камчатский	связь	2,2	0,43	0,43
7.	Муниципальное унитарное предприятие Петропавловск-Камчатского городского округа "Петропавловский водоканал" (аб. 4147, 3011Е)	г. .Петро- павловск- Камчатский	водоснабже ние	38,4	5,3	5,3

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 нагрузки с указанием потребления электрической энергии и мощности за 2011-2015 годы

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

Центральный энергоузел сформирован в южной части Камчатского края, где проживает основная часть населения и действует в составе двух теплоэлектроцентралей (Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2), блок-станций (Мутновская и Верхне-Мутновская ГеоЭС), каскада Толмачевских ГЭС и дизельной электростанции в Мильково, выполняющей резервные функции.

В остальных 13-ти энергоузлах края электроснабжение осуществляется в основном от дизельных электростанций (ДЭС), ГеоЭС (Паужетская – в Озерновском энергоузле), малой ГЭС (Быстринской ГЭС-4), а также ВЭС (в п. Октябрьском, п. Усть-Камчатском и с. Никольском).

Перечень основных крупных узлов нагрузки энергосистемы Камчатского края за 2011-2015 годы приведен в таблице 4.

Таблица 4

Перечень основных крупных узлов нагрузки энергосистемы Камчатского края за 2011-2015 годы

№ п/п	Наименование Энергоузла, энергорайона	Годы				
		2011	2012	2013	2014	2015
	Камчатский край - всего					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч в т.ч.:	1695,5	1705,9	1710,5	1709,5	1739,0
1	Центральный энергоузел					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	1437,2	1436,1	1421,1	1417,1	1443,9
	Максимум нагрузки, МВт	251,0	250,0	238,0	243,0	248,0
2	Средне-Камчатский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	8,7	8,8	9,1	9,1	9,0
	Максимум нагрузки, МВт	1,8	1,7	1,8	1,9	2,0
3	Озерновский (Усть-Большерецкий муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	35,1	37,2	34,6	35,2	42,3
	Максимум нагрузки, МВт	6,9	7,0	7,0	6,7	6,9
4	Алеутский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	3,0	3,1	3,2	3,4	3,7
	Максимум нагрузки, МВт	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7
5	Усть-Камчатский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	20,9	20,6	21,1	21,7	22,8
	Максимум нагрузки, МВт	5	5,2	5,6	6	5,1
6	Ключевской (Усть-Камчатский муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления,	19,0	18,5	18,3	18,2	17,9

№ п/п	Наименование Энергоузла, энергорайона	Годы				
		2011	2012	2013	2014	2015
	Камчатский край - всего					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч в т.ч.:	1695,5	1705,9	1710,5	1709,5	1739,0
	млн. кВт/ч					
	Максимум нагрузки, МВт	3	3,1	3	3	3
7	Козыревский (Усть-Камчатский муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	3,1	3,1	3,1	3,2	3,5
	Максимум нагрузки, МВт	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
8	Соболевский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	10,4	11,2	10,3	10,6	9,8
	Максимум нагрузки, МВт	2,3	2,6	2,1	2,1	1,7
9	Паланский (Тигильский муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	12,8	13,0	12,3	12,20	12,5
	Максимум нагрузки, МВт	2,6	2,7	2,2	2,5	2,6
10	Тигильский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	7,0	6,8	7,0	7,1	7,2
	Максимум нагрузки, МВт	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5
11	Оссорский (Карагинский муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	10,1	9,5	9,7	9,5	9,5
	Максимум нагрузки, МВт	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7
12	Олюторский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	18,3	18,2	18,0	18,2	19,8
	Максимум нагрузки, МВт	4,1	4,0	4,0	4,1	4,5
13	Манильский (Пенжинский муниципальный район)					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	6,5	7,3	7,1	6,8	6,8
	Максимум нагрузки, МВт	1,7	1,7	1,3	1,2	1,3
14	Пенжинский					
	Годовой объем электропотребления, млн. кВт/ч	0,9	2,7	2,3	2,2	2,3
	Максимум нагрузки, МВт	0,5	0,6	0,4	0,4	0,6

Центральный энергоузел энергосистемы Камчатского края обеспечивает более 83,0 % годового потребления электрической энергии в регионе. Доля потребления в центральном энергоузле за 2011-2015 годы снизилась с 84,8% в 2011 году до 83,0 % в 2015 году.

Кроме крупных энергоузлов, в энергосистеме Камчатского края есть изолированные энергоузлы в границах одного населенного пункта, суммарное потребление в которых не превышает 1,5 % от общего потребления электрической энергии по Камчатскому краю.

2.5. Динамика изменения максимума нагрузки энергоузлов Камчатского края за 2011-2015 годы

Перечень основных энергоузлов Камчатского края с указанием максимума электрической нагрузки за 2011-2015 годы представлен в таблице 5.

Таблица 5

Динамика изменения максимума нагрузки энергосистемы Камчатского края за 2011-2015 годы по энергоузлам

№	Показатель	Годы					
		2011	2012	2013	2014	2015	2011-2015
1	Центральный энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	251	250	238	243	248	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	5	-1	-12	5	5	-3
	Среднегодовые темпы прироста, %	2,03	-0,40	-4,80	2,10	2,10	-0,4
2	Средне-Камчатский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	1,84	1,75	1,84	1,94	1,97	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,13	-0,09	0,09	0,1	0,03	0,13
	Среднегодовые темпы прироста, %	7,60	-4,89	5,14	5,43	1,55	1,72
3	Озерновский (Усть-Большерецкий муниципальный район)						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	6,9	7,0	7,0	6,7	6,9	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,1	0,1	0	-0,3	0,2	0
	Среднегодовые темпы прироста, %	1,47	1,45	0	-4,29	0	-0,98
4	Алеутский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	0,53	0,51	0,57	0,7	0,66	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,01	-0,02	0,06	0,13	-0,04	0,13
	Среднегодовые темпы прироста, %	1,92	-3,77	11,76	22,81	-5,71	5,64
5	Усть-Камчатский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	5	5,2	5,3	5,96	5,10	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,7	0,2	0,1	0,66	-0,86	0,10
	Среднегодовые темпы прироста, %	16,28	4,00	1,92	12,45	-14,43	0,50
6	Ключевской энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	3,05	3,15	3	3,05	2,95	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,1	0,1	-0,15	0,05	-0,10	-0,10
	Среднегодовые темпы прироста, %	3,39	3,28	-4,76	1,67	-3,28	-0,83
7	Козыревский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	0,62	0,6	0,58	0,64	0,68	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,04	-0,02	-0,02	0,06	0,04	0,06
	Среднегодовые темпы прироста, %	6,90	-3,23	-3,33	10,34	6,25	2,34
8	Соболевский энергоузел						

№	Показатель	Годы					
		2011	2012	2013	2014	2015	2011-2015
	Собственный максимум нагрузки, МВт	2,3	2,65	2,08	2,11	1,70	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,24	0,35	-0,57	0,03	-0,41	-0,60
	Среднегодовые темпы прироста, %	11,65	15,22	-21,51	1,44	-19,43	-7,28
9	Паланский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	2,62	2,66	2,2	2,46	2,58	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,18	0,04	-0,46	0,26	0,12	-0,05
	Среднегодовые темпы прироста, %	7,38	1,53	-17,29	11,82	4,67	-0,43
10	Тигильский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	1,4	1,41	1,39	1,43	1,67	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0	0,01	-0,02	0,04	0,06	0,07
	Среднегодовые темпы прироста, %	0,00	0,71	-1,42	2,88	4,20	1,14
11	Оссора́нский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	1,85	1,85	1,75	1,75	1,65	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,1	0	-0,1	0	-0,10	-0,20
	Среднегодовые темпы прироста, %	5,71	0,00	-5,41	0,00	-5,71	-2,82
12	Олюторский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	4,13	3,96	4,04	4,14	4,51	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,11	-0,17	0,08	0,1	0,37	0,38
	Среднегодовые темпы прироста, %	2,74	-4,12	2,02	2,48	8,94	2,22
13	Манильский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	1,66	1,67	1,26	1,25	1,33	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0,06	0,01	-0,41	-0,01	0,08	-0,33
	Среднегодовые темпы прироста, %	3,75	0,60	-24,55	-0,79	6,4	-7,12
14	Пенжинский энергоузел						
	Собственный максимум нагрузки, МВт	0,55	0,57	0,43	0,41	0,61	
	Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	-	0,02	-0,14	-0,02	0,20	0,06
	Среднегодовые темпы прироста, %	-	3,64	-24,56	-4,65	48,78	2,62

Из приведенных данных следует, что за прошедший пятилетний период рост собственного максимума нагрузки наблюдался в изолированных энергоузлах: Средне-Камчатский, Алеутский, Усть-Камчатский, Козыревский, Тигильский, Олюторский.

В Центральном энергоузле собственный максимум нагрузки за период 2011-2015 годы снизился с 251 до 248 МВт, но возрос относительно 2013 года на 4,2%.

Время использования максимальной электрической нагрузки (далее - Т исп. Р макс.) центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края изменялось в последние годы в пределах 5725-5970 час, и приведено ниже.

	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Т исп. Р макс.	5725	5740	5970	5830	5820

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 2015 года составляла 1548,8 Гкал/ч.

По данным Росстата по Камчатскому краю, число источников теплоснабжения в регионе на конец 2015 года составляло 392 ед., в том числе мощностью до 3 Гкал/ч – 294 ед., от 3 до 20 Гкал/ч – 87 ед., от 20 до 100 Гкал/ч и выше – 11 источников, 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: Петропавловск-Камчатский, Елизовский, Усть-Большерецкий и Мильковский муниципальные районы;

- МУП «Городское тепловодоснабжение», зона деятельности – Вилучинск;

- 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 район, Быстринский район.

В зону централизованного теплоснабжения Камчатского края входит Петропавловск-Камчатский.

Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения Камчатского края от теплоисточников ПАО «Камчатскэнерго» за 2010-2015 годы представлена в таблице 6 и на рисунке 2.

Таблица 6

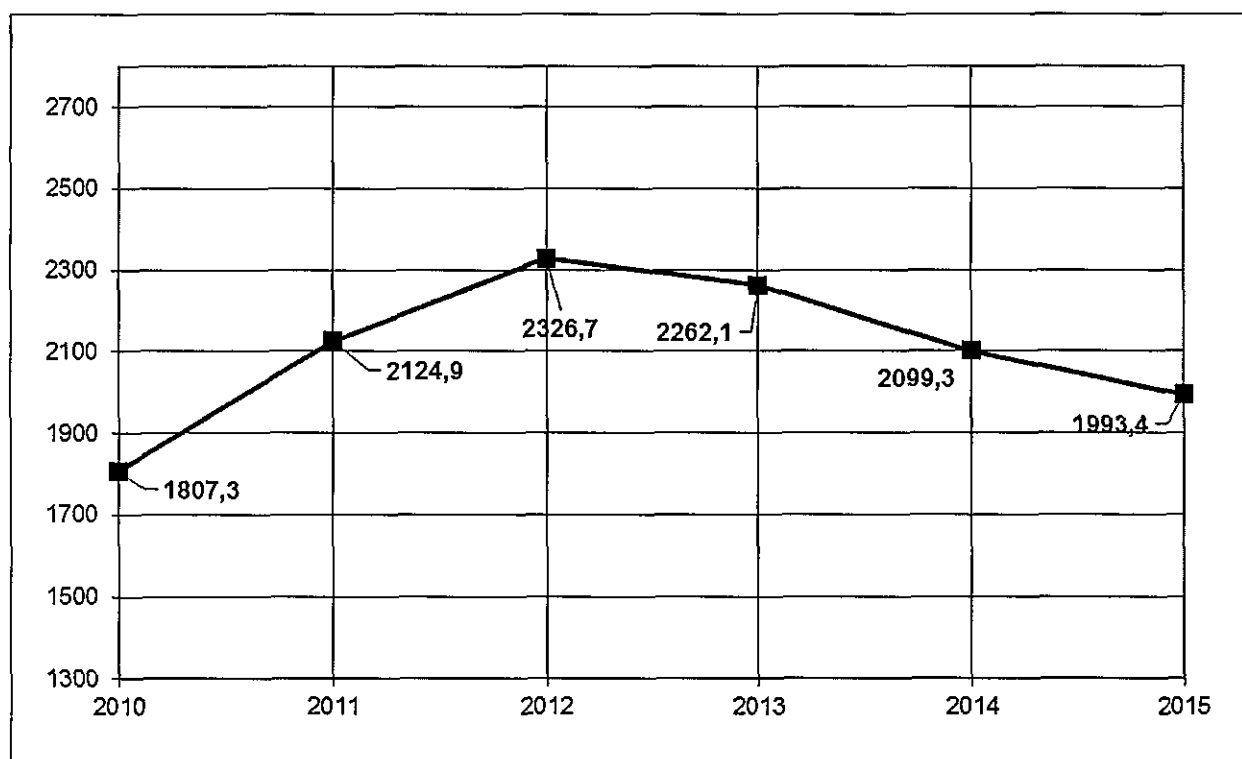
Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения Камчатского края за 2010-2015 годы.

Показатель	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Потребление теплоэнергии,	1807,3	2124,9	2326,7	2262,1	2099,3	1993,4

Показатель	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
тыс.Гкал						
Абсолютный прирост теплопотребления, тыс.Гкал	-	317,6	201,8	-64,6	-162,8	-105,9
Среднегодовые темпы прироста, %	-	17,6	9,50	-2,8	-7,7	-5,0

Рисунок 2

Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения Камчатского края за 2010-2015 годы, тыс. Гкал.



Распределение источников тепловой энергии по генерирующим компаниям произведено на основе данных, предоставленных самими компаниями, а также на основе анализа утвержденных топливно-энергетических паспортов муниципальных районов на 2015 год.

Ниже в таблице приведена тепловая мощность электростанций и котельных энергосистемы Камчатского края.

Принадлежность источников тепловой энергии Камчатского края
генерирующим компаниям на 31 декабря 2015 года

№ п/п	Энергокомпания	Тип теплоисточника	Кол-во, ед.	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч
1	ПАО «Камчатскэнерго»	Камчатский ТЭЦ	2	577
		котельные	79	564,77
2	МУП «Городское тепло- водоснабжение»	котельные	3	107,90
3	АО «Южные электрические сети Камчатки»	котельные, бойлерные	36	41,73
4	АО «Корякэнерго»	котельные	24	49,18
5	ООО «Стимул»	котельные	7	8,93
6	ООО «Морошка»	котельные	2	5,75
7	ООО «Колхоз «Ударник»	котельные	1	2,40
8	Усть-Камчатский муниципальный район, п. Усть- Камчатск: ООО «Коммунэнерго УКМР» ООО «Интеко» ООО «НОРД ФИШ» ООО «Строй-Альянс» ООО «Гермес»	котельные	34	20,61
9	Усть-Камчатский муниципальный район п. Ключи: ООО «Коммунэнерго УКМР» ООО «Термо» ООО «Тепловодхоз» ООО «Ключиэнерго»	котельные	14	21,91
10	Усть-Камчатский муниципальный район, п. Козыревск: ООО "ТЭК"	котельные	6	6,68
11	МУП «Горсети»	котельные	2	35,90
12	ОАО «Камчатэнергосервис»	котельные	7	31,22
13	ООО «Корякэнергоснаб»	котельные	3	11,56
14	МУП «Оссорское ЖКХ»	котельные	5	31,58
15	Другие организации и предприятия (ведомственные котельные)	котельные	15	23,22
16	Муниципальные	котельные	13	6,95

№ п/п	Энергокомпания	Тип теплоисточника	Кол-во, ед.	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч
17	Частные	котельные	2	4,02
18	Прочие: ГУП «КБГТ»	скважины термальной воды	60	0
	муниципальные		3	0
	ВСЕГО по Камчатскому краю		318	1551,3

Структура отпуска теплоэнергии (по параметрам пара) от электростанций и котельных генерирующих компаний в Камчатском крае за 2015 год представлена в таблице 7.

Таблица 7

Структура отпуска теплоэнергии (по параметрам пара) от электростанций и котельных генерирующих компаний в Камчатском крае за 2015 год

№ п/п	Наименование энергоисточника	Отпуск тепло- энергии, тыс. Гкал	Параметры пара, вид топлива,
ПАО «Камчатскэнерго», ТЭС			
	от ТЭС - всего, в т. ч.:	1137,21	
	Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, в т.ч.	1137,21	Отборный пар Р=1,2; 9,0 и 13,0 кгс/см2 Газ, мазут
	- от турбин	1115,19	
	- от РОУ	22,021	
Котельные (энергокомпаний, муниципальные)			
	от котельных и бойлерных, 372 ед. – всего, в т. ч.:	1468,73	
1	Котельные и электробойлерные ПАО «Камчатскэнерго»	856,19	уголь, мазут, газ, электрическая энергия
2	Котельные МУП «Городское тепловодоснабжение»	230,50	мазут, дизельное топливо
3	Котельные и бойлерные АО «Южные электрические сети Камчатки»	83,93	уголь, дизельное топливо, дрова
4	Котельные АО «Корякэнерго»	77,62	уголь, газ
5	Котельные ООО «Стимул»	12,53	газ
6	Котельные ООО «Нокс»	4,44	дизельное топливо
7	Котельные ООО «ТЭК»	3,88	дрова
8	Котельные ООО «Ключиэнерго»	29,12	дрова, дизельное топливо
9	Котельная ООО «Термо»	0,20	дизельное топливо
10	Котельная ООО «Тепловодхоз»	0,40	дрова
11	Котельные ООО «Морошка»	13,21	уголь
12	Котельные ООО «Колхоз «Ударник»	3,1	уголь, дизельное топливо
13	Котельная МУП «Лотос»	1,24	дизельное топливо
14	Котельная МУП «Спецтранс»	1,33	уголь
15	Котельная Горводоканала	0,66	дизельное топливо

16	Котельная ООО «Камчаттеплосбыт»	0,95	дизельное топливо
17	Котельные «ЕМКХ»	2,86	мазут
18	Котельные МУП «Горсети»	44,97	уголь
19	Котельные МУП «Тепловодхоз»	38,33	дизельное топливо
20	Котельные других организаций и предприятий (ведомственные котельные) в Алеутском, Мильковском, Елизовском, Карагинском, Олюторском, Тигильском районах, г. Петропавловске-Камчатском (26 ед.)	80,18	уголь, мазут, дизельное топливо
21	Прочие теплоисточники (121 ед.)	75,75	уголь, мазут, дизельное топливо, дрова
Скважины			
	От геотермальных скважин – всего, в т. ч.:	237,26	
	Скважины ГУП «Камчатскбургеотермия» (15 ед.)	237,26	термальная вода, термальный пар
	Всего по теплоисточникам	2935,86	

В структуре отпуска тепловой энергии потребителям Камчатского края доля отпуска от Камчатских ТЭЦ в 2015 году составила 39,0 %, от котельных и электробойлерных – 52,9 %, от геотермальных скважин – 8,1 %.

Информация по динамике потребления тепловой энергии по крупным муниципальным образованиям за 2010-2014 годы приведена в таблице 8.

Таблица 8

Динамика потребления тепловой энергии по крупным муниципальным образованиям Камчатского края за 2010-2014 годы, тыс. Гкал

Показатель	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
Петропавловск-Камчатский	1807,27	1792,73	1871,06	1747,67	1708,55
Потребление теплоэнергии	1807,27	1792,73	1871,06	1747,67	1708,55
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	1807,27	1792,73	1871,06	1747,67	1708,55
ТЭЦ - всего, в т. ч.:	1179,65	1188,27	1214,35	1184,58	1186,79
энергокомпаний	1179,65	1188,27	1214,35	1184,58	1186,79
блок-станции	-	-	-	-	-
Котельные - всего, в т. ч.:	627,62	604,46	656,71	563,09	521,76
энергокомпаний	576,36	555,66	602,81	522,51	481,04
муниципальные	13,72	14,12	14,22	4,28	4,21
ведомственные	37,54	34,68	39,68	36,3	36,51
Прочие источники	-	-	-	-	-
Елизово					
Потребление теплоэнергии	171,9	251,08	241,19	243,46	207,28
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	171,9	251,08	241,19	243,46	207,28

Котельные - всего, в т. ч.:	171,9	251,08	241,19	243,46	207,28
энергокомпаний	170,01	248,44	238,95	241,02	205,14
муниципальные	1,89	2,64	2,24	2,44	2,14
Прочие источники	-	-	-	-	-
Вилучинск					
Потребление теплоэнергии	216,24	209,8	191,1	186,6	209,7
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	216,24	209,8	191,1	186,6	209,7
Котельные - всего, в т. ч.:	216,24	209,8	191,1	186,6	209,7
энергокомпаний	-	-	-	-	-
муниципальные	213,83	207,22	188,82	184,92	209,7
ведомственные	9,19	2,58	2,28	1,68	-
с. Мильково					
Потребление теплоэнергии	76,88	74,96	75,47	75,54	76,1
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	76,88	74,96	75,47	75,54	76,1
Котельные - всего, в т. ч.:	76,88	74,96	75,47	75,54	76,1
энергокомпаний	76,88	74,96	75,47	75,54	76,1
муниципальные	-	-	-	-	-
п. Усть-Камчатск					
Потребление теплоэнергии	43,65	43,84	44,22	41,09	42,77
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	43,65	43,84	44,22	41,09	42,77
Котельные - всего, в т. ч.:	43,65	43,84	44,22	41,09	42,77
энергокомпаний	-	-	-	-	4,44
муниципальные	43,65		44,22	41,09	38,33
с. Тигиль					
Потребление теплоэнергии	22,8	22,32	21,84	21,99	21,99
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	22,8	22,32	21,84	21,99	21,99
Котельные - всего, в т. ч.:	22,8	22,32	21,84	21,99	21,99
энергокомпаний	21,8	21,42	20,7	21,02	21,99
муниципальные	-	-	-	-	-
ведомственные	1,0	0,90	1,14	0,97	
пгт. «Палана»					
Потребление теплоэнергии	38,3	46,02	42,25	47,7	43,8
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:	38,3	46,02	42,25	47,7	43,8
Котельные - всего, в т. ч.:	38,3	46,02	42,25	47,7	43,8
энергокомпаний	-	-	-	-	-
муниципальные	38,3	46,02	42,25	47,7	43,8
с. Тилички					
Потребление теплоэнергии				17,69	19,06
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:				17,69	19,06
Котельные - всего, в т. ч.:				17,69	19,06
энергокомпаний				17,69	19,06
муниципальные					
с. Тымлат					
Потребление теплоэнергии				9,28	8,82

Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:				9,28	8,82
Котельные - всего, в т. ч.:				9,28	8,82
энергокомпаний				9,28	8,82
муниципальные					
с.Усть Хайрюзово					
Потребление теплоэнергии				17,41	17,02
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:				17,41	17,02
Котельные - всего, в т. ч.:				17,41	17,02
энергокомпаний				17,41	17,02
муниципальные					
с.Устьевое					
Потребление теплоэнергии				5,76	5,48
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:				5,76	5,48
Котельные - всего, в т. ч.:				5,76	5,48
энергокомпаний				5,76	5,48
муниципальные					
п.Крутогоровский					
Потребление теплоэнергии				5,44	5,92
Источники тепловой энергии - всего, в т. ч.:				5,44	5,92
Котельные - всего, в т. ч.:				5,44	5,92
энергокомпаний				5,44	5,92
муниципальные					

Потребление тепла в прочих изолированных районах 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 городской округ Петропавловск-Камчатский, доля которого в 2014 году составила 58,4% от 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 2015год приведена в таблице 9

Таблица 9

Перечень основных потребителей тепловой энергии

№ п/п	Наименование потребителя, место расположения	Вид деятельности	Годовой объем теплопотребления, тыс. Гкал ¹	Источник покрытия тепловой нагрузки	Присоединенная нагрузка Гкал/ч
1.	К-з «Красный труженник»	сельское хозяйство	7,05	Паужетская ГеоЭС	0,74
2.	база отдыха «Радуга»	туризм	4,72	Паужетская ГеоЭС	0,54
3.	ФГБУ «Северо-Восточное бассейновое управление»	рыболовство	2,61	Паужетская ГеоЭС	0,29
4.	ОАО «Инженерный центр возобновляемой энергетики»	наука	1,93	Паужетская ГеоЭС	0,22
5.	ОАО «Камчатское пиво»	пищевая промышленность	3,72	Камчатские ТЭЦ	1,92
6.	ООО «Экологический резерв»	рыбная и консервная промышленность	2,81	Камчатские ТЭЦ	0,32
7.	ЗАО «Судоремсервис»	судоремонт	2,66	Камчатские ТЭЦ	1,06
8.	ООО «ЖБФ и Ко»	жестяно-баночная фабрика	3,14	Камчатские ТЭЦ	1,02
9.	Рыболовецкий колхоз им. В.И. Ленина	рыбная промышленность	3,63	Котельные	1,94
10	ОАО КАП «Аэровокзал»	транспорт	4,4	Камчатские ТЭЦ	0,68
11	ГБУЗ КК «Елизовская районная больница	медицина	3,68	Котельные	0,56
12	ГБУЗ "Камчатская краевая больница им. А.С.Лукашевского"	медицина	2,86	Камчатские ТЭЦ К	1,40
13	ООО «ЦТВС»	-	2,27	Камчатские ТЭЦ	2,14
14	ОАО «Ростелеком»	связь	2,03	Камчатские ТЭЦ	1,43

1 – по данным Камчатстат

2.8 Основные характеристики теплосетевого хозяйства Камчатского края

Крупными предприятиями Камчатского края, эксплуатирующими тепловые сети, являются: ПАО «Камчатскэнерго» - 249,6 км тепловых сетей в двухтрубном исполнении, АО «Корякэнерго» - 34,14 км, АО «Тепло Земли» – 33,70 км, АО «ЮЭСК» - 28,14 км.

Кроме основных теплоснабжающих предприятий в Камчатском крае деятельность по передаче и обеспечению потребителей тепловой энергией ведут много средних и малых предприятий.

Перечень предприятий Камчатского края, одним из основных видов деятельности которых является передача тепловой энергии

Эксплуатирующая организация	Протяженность тепловых сетей в 2-х трубном исполнении, км
ПАО «Камчатскэнерго»	249,59
АО «Корякэнерго»	31,96

АО «Тепло Земли»	33,70
АО «ЮЭСК»	28,139
МУП «ГТВС»	27,16
МУП «Горсети»	16,80
ООО «Ключиэнерго»	12,026
МУП «Тепловодхоз»	6,00
ООО «356 УНР»	5,58
ООО «Стимул»	5,30
ООО «Морошка»	5,04
ООО «ТЭК»	4,10
ФБУ ИЗ-41/1 УФСИН России по Камчатскому краю	2,80
СВПУ береговой охраны ФСБ	1,80
МЧС	1,65
В/ч 14086	1,50
РА Колхоз «Ударник»	1,50
ООО «Санаторий Начинский»	0,91
Лотос	0,60
Горводоканал	0,50
ООО «Нокс»	0,50
ОАО «ЕМКХ»	0,47
ООО «Тепловодхоз»	0,42
ДРСУ-2	0,32
МУП «Спецтранс»	0,25
ООО «Камчаттеплосбыт»	0,11
ООО «Термо»	0,08
Другие организации	0,08
ООО «Камтеплоком»	...
Филиал «Камчатский» ОАО «РЭУ»	...
ООО «ЦТВС»	...
ООО «КВТ»	...
ООО «Прометей»	...
УМПКХ «Сокоч»	...
ООО «Строй-Альянс»	...
ООО «НОРД ФИШ»	...
МУП «Оссорское ЖКХ»	...
Рыболовецкая артель «Колхоз Красный труженик»	...

Основной проблемой эксплуатации тепловых сетей населенных пунктов Камчатского края является их физический износ. В 2013 году в замене нуждались 62 % тепловых сетей от всей протяженности.

Эксплуатирующие компании в 2014 году провели масштабные работы по ремонту и замене тепловых сетей. Было заменено 32,9 км ветхих тепловых и паровых сетей, в результате чего 31 декабря 2014 года доля нуждающихся в замене тепловых сетей снизилась до 57,3 %.

Состояние и динамика замены паровых и тепловых сетей в Камчатском крае в 2010-2014 годах

Показатель		Годы				
		2010	2011	2012	2013	2014
Протяженность паровых и тепловых сетей в двухтрубном исчислении – всего, км		776,5	735,3	768,6	768,0	755,09
в том числе, нуждающиеся в замене	км	376,7	357,8	450,3	474,5	432,9
	% от всего	48,5	48,8	58,6	61,8	57,3
из них ветхие сети, км		364,4	348,6	447,9	473,6	431,8
Заменено тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении, км	км	29,3	26,6	25,9	19,4	32,9
	% от нужд.	7,8	7,6	5,8	4,1	7,6
из них ветхие сети, км		25,1	23,5	24,7	17,9	32,6

Состояние теплосетевого хозяйства Петропавловск-Камчатского городского округа

Существующая система водяных тепловых сетей, в основном, двухтрубная, а отдельных местах – четырехтрубная (с отдельной подачей теплоты на отопление и горячее водоснабжение).

В связи с преобладанием нагрузки жилищно-коммунального сектора, регулирование отпуска тепла принято совместное – отопления и горячего водоснабжения по графику 150–70 °С со срезкой до 120 °С.

Присоединение местных систем отопления, в основном, независимое, через водо-водяные подогреватели.

Нагрузки горячего водоснабжения покрываются по закрытой схеме.

Уровень автоматизации абонентских вводов крайне низок, поэтому количество воды, циркулирующей в тепловых сетях, превышает расчетное и составляет в среднем по городу 16 м³ / Гкал/ч.

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

Несмотря на большой объем ежегодных ремонтных работ, около 12 км тепловых сетей находятся в аварийном состоянии и нуждаются в срочной перекладке.

На тепломагистрали № 1 от Камчатской ТЭЦ-1 установлены две подкачивающие насосные станции (далее – ПНС):

– ПНС – 1 (установлено 5 насосов типа СЭ 800-55) – 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 установлена ПНС-3 с тремя насосами СЭ 1250-14 на подающем трубопроводе и ПНС-4.

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

Действующие паровые магистрали диаметром 300 мм: в зоне Камчатской ТЭЦ-1 - протяженностью 3,7 км и в зоне Камчатской ТЭЦ-2 – протяженностью 5 км обеспечивают паром собственные нужды ТЭЦ (разогрев мазута) и близлежащие предприятия.

Внутриквартальные сети теплоснабжения города Петропавловска-Камчатского по мере застройки развивались хаотично, в результате их регулирование продолжается до настоящего момента.

Текущее состояние и техническое несовершенство инженерных сетей являются причиной необоснованного повышения затрат на водо- и теплоснабжение, что, в целом, обуславливает высокий уровень затратности жилищно-коммунального хозяйства.

Состояние теплосетевого хозяйства г. Елизово

Существующая система водяных тепловых сетей по г. Елизово – двухтрубная, закрытая.

В связи с преобладанием нагрузки жилищно-коммунального сектора, регулирование отпуска тепла принято совместное – отопления и горячего водоснабжения по графику 95–70 °С.

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 2015 года составила 645,1 МВт (всего функционировало 343 электростанции), из них электростанций центрального энергоузла - 515,8 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-1 229 МВт;
- Камчатская ТЭЦ-2 160 МВт
- Мутновские ГеоЭС 62 МВт;
- Толмачёвские ГЭС 1, 2, 3 45,4 МВт;
- ДЭС (резервные) 11,8 МВт;

- электростанции коммерческого предприятия АО «Камчатские электрические сети им. И.А. Пискунова» - ДЭС (4,0 МВт), ВЭС (3,3 МВт).

Следует отметить, что на Камчатской ТЭЦ-1 часть котлоагрегатов (ст.№ 1-5, 9) и турбоагрегат (ст.№ 7) выведены в консервацию в связи с избытком мощности в центральном энергоузле и работой Камчатской ТЭЦ по тепловому графику.

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, п. Усть-Камчатск).

Ограничения установленной мощности на 31 декабря 2015 года составили 22,7 МВт, в том числе:

- Мутновские ГеоЭС - 11 МВт (из-за недостаточной паропроизводительности скважин);

- Толмачевские ГЭС – 3,6 МВт;

- Паужетская ГеоЭС – 6,4 МВт (из-за снижения потенциала Паужетского месторождения парогидротерм);

- Быстринской ГЭС-4 - 1,7 МВт (ГЭС деривационного типа на р. Быстрая не работает в период ледостава в ноябре-декабре, в течение 1-1,5 мес. 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 ГЭС могут покрывать пиковые нагрузки центрального энергоузла.

Режимы работы Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 несколько улучшились в зимний период с вводом Толмачёвской ГЭС-2. Пиковая часть суточного графика электрической нагрузки стала покрываться каскадом Толмачевских ГЭС. Разгрузка оборудования Камчатской ТЭЦ-2 в ночной провал снижения нагрузки составила в 2014-2015 годах 20-25 %. Камчатская ТЭЦ-1 работала практически без разгрузки, по тепловому графику.

В летний период в центральном энергоузле не хватает пиковой электрической мощности, разгрузка Камчатской ТЭЦ-1 достигала 30 %, Камчатская ТЭЦ-2 – 55% от участия в максимуме суточного графика.

Следовательно, в центральном энергоузле проблема дефицита пиковой мощности также остаётся актуальной, в перспективе необходимо предусмотреть ввод пикового энергоисточника (ГЭС или ГТУ).

Новые мощности на электростанциях энергосистемы Камчатского края введены в 2014-2015 годах на ВЭС и на ДЭС (таблица 10).

В 2014-2015 годах установлены ВЭС в п. Усть-Камчатск, три ветроэнергетические установки Комаи KWT300, общей мощностью 900 кВт. ВЭС приняты в эксплуатацию АО «ЮЭСК» в марте 2016 года и будут учтены во вводах в 2016 году.

Перечень вводов мощности на электростанциях за 2014-2015 годы.

Наименование электростанции	№ блока	Тип оборудования	Вид топлива	Установленная мощность блока	
				МВт	Гкал/ч
2014 год					
ВЭС+ДЭС				3,225+0,292	
1. ВДК с. Никольское (ДЭС-17, о. Беринга)		2хВЭУ-0,275 +		0,842	
2. ВЭС п. Усть-Камчатск (ДЭС-23)		ВЭУ-0,275		0,275	
3. ВЭС п. Октябрьском		4хВЭУ-0,6		2,4	
ДЭС			дизельное	3,412	
1. на МДЭС-8 п. Тилички	ст. №4	Wilson P1250		1,0	
2. на ДЭС-22 (замена) п. Ключи	ст. №2	LB8250ZLD		1,0	
3. на ДЭС-23 (замена) п. Усть-Камчатск	ст. №5	LB8250ZLD		1,0	
4. на ДЭС-17 (замена) с. Никольское	ст. №4	Cat 3406		0,292	
5. на ДЭС-19 (замена) с. Долиновка	ст. №2	Perkins GEP165		0,120	
2015 г.					
1. на ДЭС-10 (замена) пгт. Палана	ст. №6	LB8250ZLD		1,0	
2. на ДЭС-22 (замена) п. Ключи	ст. №2	LB8250ZLD		1,0	
3. на ДЭС-12 п. Оссора	ст. №5	Г-72		0,8	

В 2015 году был выведен под замену агрегат ДЭС-10, указанный выше агрегат ДЭС-22 выведен ранее, вывода из эксплуатации агрегатов на других электростанциях не производилось (таблица 11).

Таблица 11

Перечень выводимых из эксплуатации агрегатов на электростанциях за 2015 год

Наименование электростанции	Марка оборудования	Станционный номер	Вид топлива	Установленная мощность	
				МВт	Гкал/ч
1. на ДЭС-10 пгт. Палана	Г-72	ст. №6	дизельное	0,8	
2. на ДЭС-22 п. Ключи	11Д100	ст. №2	дизельное	1,0	
3. на ДЭС-12 п. Оссора	Г-72	ст. №5	дизельное	0,8	

На действующих турбоагрегатах изменения мощности в 2015 году в результате реконструкции (модернизации) или перемаркировки оборудования не было.

Структура установленной мощности по типам генерирующих мощностей на 31 декабря 2015 года дана в таблице 12 и на рисунке 3.

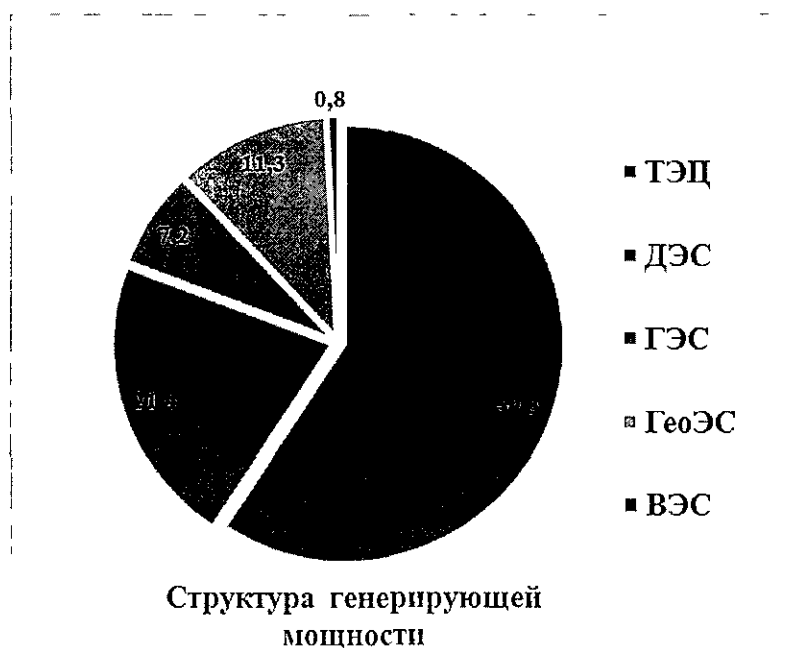
Таблица 12

Структура установленной мощности на территории Камчатского края в 2015 году

Наименование объекта	Установленная мощность, МВт	Структура, %
Всего, в т. ч.:	656,3	100,00
ТЭС – всего, в том числе.:	529,7	80,7
КЭС	0	0
из них ПГУ	0	0
ТЭЦ	389,0	59,3
из них ПГУ и ГТ-ТЭЦ	0	0
ДЭС	140,7	21,4
из них ГДЭС	7,1	1,1
ГЭС	47,1	7,2
из них МиниГЭС	1,7	0,3
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ) - всего, в том числе:	79,5	12,1
ГеоЭС	74,0	11,3
ВЭС	5,5	0,8
Солнечные ЭС	0	0
Прочие	0	0

Рисунок 3

Структура установленной мощности по типам электростанций



В структуре установленной электрической мощности на территории Камчатского края преобладают ТЭЦ центрального энергорайона – 59,3 % от суммарной мощности электростанций, а также ГеоЭС – 11,3 %, доля ДЭС и ГЭС составила 21,4 % и 7,2 % соответственно. Доля ВЭС в 2014 году выросла и составила 0,8 % с вводом на них 4,1 МВт.

Особенностью энергосистемы Камчатского края является наличие большого количества микроэлектростанций. Так, согласно данным Росстата по Камчатскому краю, в 2014 году в крае функционировали 217 ДЭС мощностью до 100 кВт. Доля выработки электроэнергии этими станциями составила не более 0,2 % от общего производства электроэнергии в Камчатском крае.

Определяющая роль в обеспечении электроэнергией центральной и южной частей Камчатского края принадлежит 11 электростанциям мощностью выше 5 МВт, суммарная выработка электроэнергии которых в 2015 году составила 92,2 % от общего производства электроэнергии по Камчатскому краю.

Для изолированных энергоузлов энергосистемы Камчатского края важными являются малые электростанции. На долю 34 электростанций мощностью от 1 МВт до 5 МВт пришлось 6,2 % производства электроэнергии от общего производства электроэнергии по Камчатскому краю.

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 2015 года функционировало 12 электростанций и блок-станций, установленная мощность которых составляет 5 МВт и более:

1. Центральный энергоузел:

- 1) Камчатская ТЭЦ-1 – 229 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 п. Соболево – 4,67 МВт;
- 3) ДЭС-10 в пгт. Палана – 6,0 МВт;
- 4) ДЭС-22 в п. Ключи – 6,2 МВт;
- 5) ДЭС-23 в п. Усть-Камчатск – 8,2 МВт;
- 6) ДЭС-8 в п. Тилички – 5,0 МВт.

Таблица 13

Состав (перечень) электростанций мощностью 5 МВт и выше в Камчатском крае в 2015 году

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
ПАО «Камчатскэнерго»						400,8	
Камчатская ТЭЦ-1				Газ, мазут	г. Петропавловск-Камчатский	229	361
		турбины					217
	3	ПТ-25-90/10М	1969			25	72
	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					
	1	ПТ-80/100-130/13	1985			80	180
	2	ПТ-80/100-130/13	1987			80	180
		котлы					

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
	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»	1-4	Всего, в т.ч.	2008 2014	Дизельное	п. Октябрьский, Усть-Большерецкий муниципальный район	7,3	
	1-3	Дизельный агр.–				4,0	
	4-7	5х0,8				0,9	
		ВЭУ – 3х0,3 ВЭУ - 4х0,6				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»						13,6	
Паужетская ГеоЭС		Конденсац. агр.		Геотермальный пар	п. Паужетка, Усть-Большерецкий муниципальный район	12,0	
	1	ГТЗА-6-01	2006			6,0	
	3	МК-6-01	1980			6,0	
ПАО «КамГЭК»						45,4	
ГЭС-1		Станция-регулятор		Гидроре-	с. Усть-	2,2	

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
		приплотинного типа с глубинным регулирующим водосбросом, с напором 17 м: гидрогенераторы – 2 ед.:		сурсы	Большерецкий муниципальный район, р. Толмачева		
	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	с. Усть-Большерецкий муниципальный район, р. Толмачева	24,8	
	1	СВ 2-215/119УХЛ4	2011			12,4	
	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	

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
	1	СВ 215/106-8УХЛ4	2001			9,2	
	2	СВ 215/106-8УХЛ4	2001			9,2	
АО «Южные электрические сети Камчатки»						61,1	
ГДЭС-7				Газ, дизельное топливо	с. Соболево, Соболевский муниципальный район	4,67	-
		Модульные газопоршневые агр.		Газ		2,29	
	М1, М2	2хГТУ-Cat G3516В	2009			2х1,145	
		Газодизельные агр		Смешанное топливо: газ + дизельное топливо		2,38	
	3	1xCat G3516BHD	2013			1,28	
	6	4-26ДГ	1988			1,1	
ДЭС-8 + мДЭС-8					п. Тиличики, Олюторский муниципальный район	9,0	
ДЭС-8		Дизельные генераторы		Дизельное топливо		5,0	
	1, 4	5хДГ-72	1978			5 x 0,8 = 4,0	
	5,6		1979				
	2		1991				
	3	ДГ-99	2003			1,0	
мДЭС-8		Модульная ДЭС		Дизельное топливо		4,0	

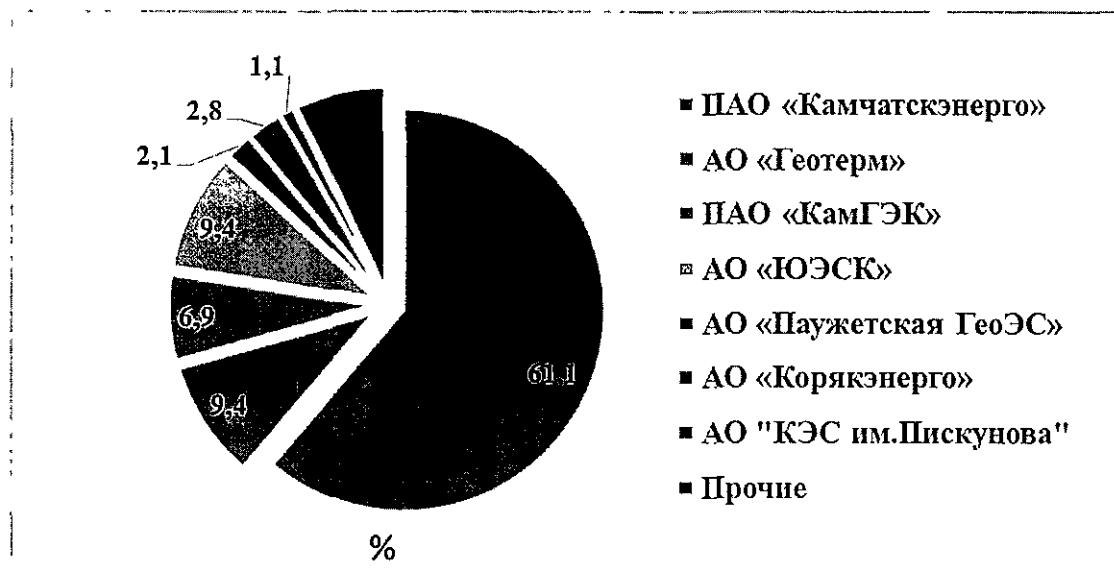
Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
	1-3	3xPerkins 4012 TWG	2007			3 x 1,0 =3,0	
	4	Wilson P1250	2014			1,0	
ДЭС-10		дизельные двигатели		Дизельное топливо	пгт Палана, Тигильский муниципальный район	6,0	
	2	ДГ-72	1992			0,8	
	3	ДГ-72	2011			0,8	-
	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		дизельные двигатели		Дизельное топливо	п. Ключи, Усть-Камчатский муниципальный район	6,2	
	1	11Д100	1990			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		дизельные двигатели		Дизельное топливо	п. Усть-Камчатск,	8,20	
	4	ДГ-72М.	1991			0,8	
	5	LB8250ZLD	2014			1,0	

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность на конец года	
						МВт	Гкал/ч
	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	
АО «Корякэнерго»		ДЭС		Дизельное топливо		18,4	
Прочие ДЭС		ДЭС		Прочие ДЭС		46,8	
Всего по Камчатскому краю						655,4	

На рисунке 4 приведена структура установленной мощности по видам собственности.

Рисунок 4

Структура установленной мощности по видам собственности



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

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 надежность 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 существующих проблем.

Состав и состояние парка турбинного оборудования Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 на 31 декабря 2015 года приведены в таблице ниже.

Показатели	Камчатская ТЭЦ-1					Камчатская ТЭЦ-2	
Станционный номер агрегата	3	4	5	6	7	1	2
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 2014 году – всего млн. кВт/ч	25,64	42,67	16,26	145,621	0	340,22	373,06
В т.ч. по теплофикационному циклу, млн. кВт/ч	6,57	42,67	0	75,49	0	212,84	205,54
Отпуск тепла из отборов турбин, тыс.Гкал	24,27	129,03	0	183,74	0	428,95	420,80
Парковый ресурс норма, тыс. час	270	270	270	270	270	220	220
Наработка с начала эксплуатации на конец 2015 года, тыс. час	182,71	188,68	144,31	214,3	139,01	186,67	175,84
Год достижения паркового ресурса	2050	2050	2050	2025	2050	2020	2022
Количество пусков с начала эксплуатации	236	250	213	192	194	171	155

Располагаемая мощность электростанций в центральном энергоузле, превышает максимальную нагрузку почти в 2 раза. Из-за этого менее экономичная 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 Камчатской ТЭЦ-1- в 2050 году, учитывая малую загрузку оборудования, (кроме турбоагрегата ст.№6 Т-50-90, парковый ресурс которого отрабатывается в 2025 году);
- на ТЭЦ-2 - турбоагрегат ст.№1 и ст.№2 (ПТ-80/100-130-13) - в 2020 и 2022 годах.

При достижении паркового ресурса турбинного оборудования потребуется его обследование и в зависимости от результатов обследования продление индивидуального ресурса (ИД) до 50-100 тыс. час.

Состав и состояние парка турбинного оборудования Паужетской и Мутновских ГеоЭС приведен ниже в таблице.

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, а 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.

Турбоагрегат МК-6-0.2 достигнет паркового ресурса в 2020 году, потребуется его замена.

На Паужетской ГеоЭС за 50-летний 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.

Из 332 ДЭС генерирующее оборудование 75% станций устаревшими, отработавшими свой срок службы более 25 лет. В связи с этим, требуется масштабная модернизация этих установок, либо замена их на новое современное оборудование и строительство объектов генерации на возобновляемых источниках энергии с развитием сетевой инфраструктуры для подключения 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.

2.11. Структура выработки электроэнергии по типам электростанций и видам собственности

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

Таблица 14

Структура выработки электроэнергии по типам электростанций в Камчатском крае за 2015 год

Наименование объекта	Выработка электроэнергии, млн. кВт/ч	Структура, %	Изменение выработки к предыдущему году, %
Электростанции ПАО «Камчатскэнерго», в т.ч.:	959,7	56,2	1,69
Камчатская ТЭЦ-1	232,9	13,6	1,17
Камчатская ТЭЦ-2	726,5	42,6	1,86
ДЭС	0,3	0,02	30
АО «Геотерм», в т.ч.:	409,7	24,0	1,03
Мутновская ГеоЭС	344,0	20,2	-
Верхнее-Мутновская ГеоЭС	65,7	3,8	-
ПАО «КамГЭК» -Каскад Толмачевских ГЭС	67,8	4,0	-0,11
АО «ЮЭСК» в т.ч.:	124,8	7,3	2,24
Быстринская МГЭС-4	5,2	0,3	-3,16
ВЭС	1,0	0,06	40,85
ДЭС	118,6	6,9	2,25
АО «Паужетская ГеоЭС»	41,5	2,4	-1,88
АО «КЭС им. И.А. Пискунова»	6,8	0,4	53,15
АО «Корякэнерго»	34,0	2,0	0,33
Прочие ДЭС	62,3	3,7	-
ВСЕГО, в т. ч.:	1706,6	100	
ТЭС – всего, в т. ч.:	959,4	56,2	1,7
КЭС	0	-	-
ТЭЦ	959,4	56,2	1,7
ДЭС	215,9	12,7	50,2
ГЭС	73,0	4,3	-0,33
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ) – всего, в т.ч.:	458,3	26,8	1,3
Ветровые ЭС	7,1	0,4	64,35
ГеоЭС	451,2	26,4	0,75

Из приведённых данных следует, что основная доля электроэнергии вырабатывается на Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 ПАО «Камчатскэнерго» - 56,2% и Мутновских ГеоЭС АО «Геотерм» - 24,0%.

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 2015 году

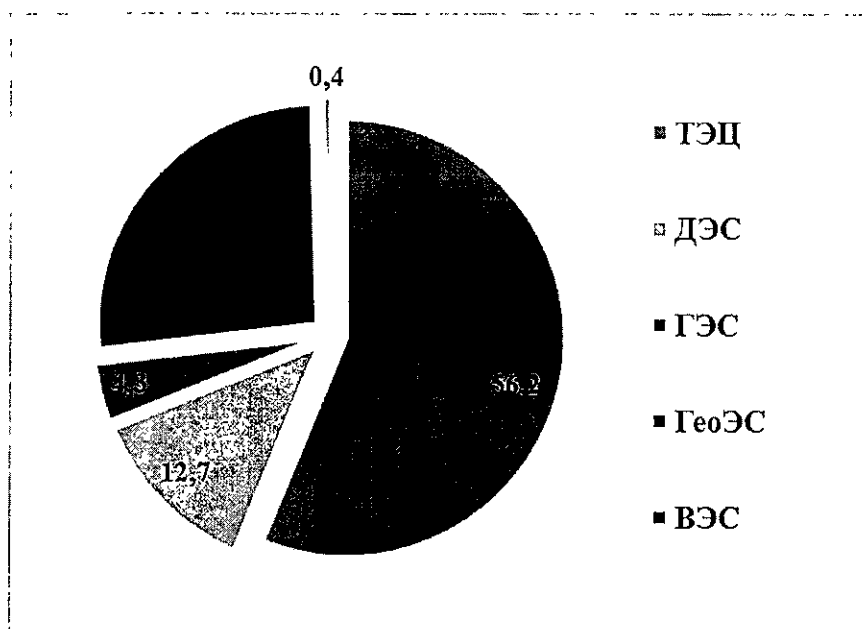
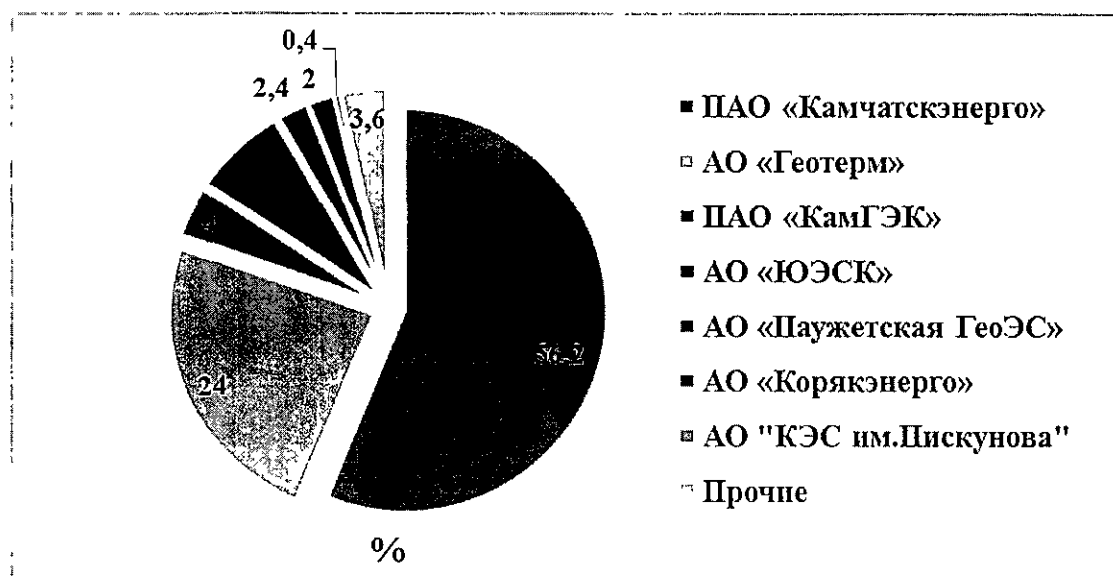


Рисунок 6

Структура выработки электроэнергии по видам собственности на территории Камчатского края в 2015 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.

Число часов использования установленной мощности Камчатской ТЭЦ-2 и Мутновских ГеоЭС в 2015 году составило 4540 и 6610 соответственно. Остальные электростанции работают с числом часов менее 2500.

Структура установленной электрической мощности электростанций по энергоузлам на территории Камчатского края за 2014 году дана в Приложении 2.

2.12. Характеристика балансов электрической энергии и мощности энергосистемы Камчатского края

Баланс электрической мощности центрального энергоузла Камчатского края за 2015 год представлен в таблице 15.

Таблица 15

Баланс мощности центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края на максимум нагрузки за 2015 год

Показатели	Единицы измерения	Отчетные значения
ПОТРЕБНОСТЬ		
Максимум нагрузки	тыс. кВт	248,0
Передача мощности	тыс. кВт	0
Расчетный резерв мощности ¹	тыс. кВт	80
ИТОГО потребность	тыс. кВт	328,0
ПОКРЫТИЕ		
Установленная мощность на конец год	тыс. кВт	508,2
в т. ч.:		
ГЭС	тыс. кВт	45,4
ТЭС, из них:	тыс. кВт	400,8
конденсационные агрегаты	тыс. кВт	110
теплофикационные агрегаты	тыс. кВт	279
ДЭС	тыс. кВт	11,8
ГеоЭС	тыс. кВт	62,0
Ограничения мощности на час максимума нагрузки	тыс. кВт	14,6
Консервация		55,0
Используемая в балансе мощность	тыс. кВт	438,6
Получение мощности – ВСЕГО	тыс. кВт	0
ИТОГО покрытие максимума нагрузки	тыс. кВт	438,6
ИЗБЫТОК (+) / ДЕФИЦИТ (-)	тыс. кВт	110,6
Фактический резерв	тыс. кВт	190,6
В % от Р макс	%%	76,9

¹ - Для изолированного энергоузла резерв принят мощностью самого крупного турбоагрегата.

Центральный энергоузел Камчатского края избыточен по мощности и электроэнергии. Из-за больших избытков мощности менее экономичная Камчатская ТЭЦ-1 эксплуатируются с низким коэффициентом использования установленной мощности, т.а. ст.№7 выведен в консервацию.

Фактический резерв мощности в центральном энергоузле Камчатского края в 2015 году оставил 190,6 МВт (76,9 % от Р макс).

Балансы электрической мощности изолированных энергоузлов приведены в Приложении 3.

Баланс электрической энергии центрального энергоузла Камчатского края за 2015 год представлен в таблице 16.

Таблица 16

Баланс электрической энергии центрального энергоузла Камчатского края за 2015
год

Показатели	Единицы измерения	Отчетные значения
Электропотребление по территории энергосистемы	млн кВт/ч	1 443,9
Передача мощности	млн кВт/ч	-
Выработка	млн кВт/ч	1 443,9
в т. ч.:		
ГЭС	млн кВт/ч	67,80
ТЭС	млн кВт/ч	959,7
конденсационные агрегаты	млн кВт/ч	36,91
теплофикационные агрегаты	млн кВт/ч	922,76
ДЭС	млн кВт/ч	0,30
ВЭС	млн кВт/ч	н.д.-
ГеоЭС	млн кВт/ч	409,7
Блок-станция (ВЭС, ДЭС-5)	млн кВт/ч	6,8
Получение электроэнергии	млн кВт/ч	0
Число часов использования установленной мощности электростанций	часов в год	
ГЭС	часов в год	1490
ТЭС	часов в год	2390
ВЭС	часов в год	н.д.
ГеоЭС	часов в год	6610
Блок-станция (ВЭС, ДЭС-5)	часов в год	930

Баланс электрической энергии центрального энергоузла Камчатской энергосистемы за 2015 год складывался с числом часов использования установленной мощности тепловых электростанций - 2390 часов, из них Камчатская ТЭЦ-2 – 4540 часов, Камчатская ТЭЦ-1 – 1020 часов, а Т исп. N уст. ГеоЭС - 6610 часов.

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 нефтетоплива. В центральном энергоузле в 2010-2012 годы Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 переведены с мазута на использование более дешёвого местного природного газа.

Структура потребляемого топлива электростанциями и котельными Камчатского края за 2015 год дана в таблице 17 и на рисунке 7

Таблица 17

Потребление топлива электростанциями и котельными Камчатского края за 2015 год, тыс. т.у.т.

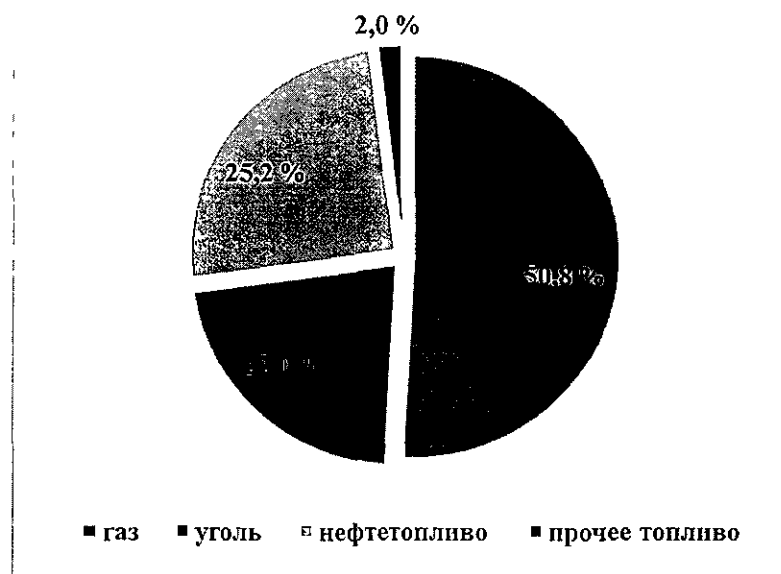
№ п/п	Показатель	Всего	в том числе				
			газ	уголь	мазут	дизельное топливо	прочее топливо
	Годовой расход топлива - всего,,:	913,88	464,47	200,8	166,24	64,10	18,27
	%	100	50,8	22,0	18,2	7,0	2,0
	В т.ч.						
1	КЭС						
2	Камчатские ТЭЦ ПАО «Камчатскэнерго» - всего, в т. ч.:	443,01	441,20	0	1,81		-
2.1	Камчатская ТЭЦ-1	129,43	128,5	-	0,93		-
2.2	Камчатская ТЭЦ-2	313,58	312,7	-	0,88		-
3	ДЭС, 332 ед. - всего, в т. ч.:	69,56	5,46	-		64,10	
3.1.1	ДЭС ПАО «Камчатскэнерго»	0,14	-	-		0,14	
3.1.2	ДЭС (в т. ч. ГДЭС) АО «ЮЭСК»	43,41	3,65			39,76	
3.1.3	ДЭС и котельные АО «Корякэнерго»	14,32	1,81			12,51	
3.2	Прочие ДЭС, 292 ед.	11,69	-	-		11,69	
4	Котельные – всего, в т. ч.:	401,31	17,81	200,8	164,43		18,27
4.1	Котельные генерирующих компаний, 205 ед.	260,56	17,81	127,42	102,53		12,80
4.2	Муниципальные (районные) котельные, 39 ед.	67,53	-	13,35	54,18		0
4.3	Ведомственные котельные, 25 ед.	17,60	-	9,80	7,72		0,08
4.4	Прочие котельные	55,62		50,23			5,39

Из приведённых данных следует, что потребность в топливе электростанций и котельных Камчатского края за 2015 год составила 913,88 тыс. т.у.т.

В целом по энергосистеме Камчатского края в 2015 году в структуре топлива, потребляемого электростанциями, котельными и бойлерными, преобладает газ - 50,8 %, доля нефтепродуктов - 25,2 %, угля - 22,0 %, прочего топлива – 2,0%.

Рисунок 7

Структура топливного баланса электростанций и котельных на территории Камчатского края в 2015 году



Для производства электрической и тепловой энергии на Камчатских ТЭЦ и котельной № 1 филиала «Коммунальная энергетика» используется природный газ Кшукского и Нижне-Квакчинского месторождений. В качестве резервного топлива сохраняется топочный мазут марки М-100, производимый на Ангарском НХК.

Для производства тепловой энергии на котельных филиала «Коммунальная энергетика» 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 марки 1 ДВ Сахалинского месторождения.

Потребление термальной воды (пара) в 2014 году по АО «Тепло Земли», приведено ниже в таблице (тыс. м³/год).

Месторождение	Потребление
Паратунское	5409,0
Верхне-Паратунское	165,5
Паужетка пар (тыс. т/год) вода	600,873
Эссовское	3315,5
Анавгайское	546,0
Быстринское	16,4

Расход топлива на электростанциях ПАО «Камчатскэнерго» и АО «ЮЭСК» за 2012-2015 годы приведён в таблице ниже.

**Расход топлива на электростанциях ПАО «Камчатскэнерго» и АО «ЮЭСК»
за 2012-2015 годы**

тыс. т.у.т.

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Годовой расход топлива:				
ПАО «Камчатскэнерго»	682,76	658,79	640,53	634,05
в т.ч. на отпущенную				
электроэнергию	287,19	284,41	280,62	292,07
теплоэнергию	395,57	374,38	359,91	341,98
АО «ЮЭСК»	66,73	63,12	61,03	60,31
в т.ч. на отпущенную				
электроэнергию	42,77	43,35	42,67	43,41
теплоэнергию	17,72	16,57	17,10	17,99

Снижение потребности в топливе электростанциями за 2012-2015 годы произошло за счёт мероприятий по экономному расходу топлива (уменьшение коммерческих потерь) и снижения выработки электроэнергии и отпуска тепла от ТЭЦ, удельные расходы топлива в этот период существенно не изменились.

**Удельные расходы топлива на электростанциях ПАО «Камчатскэнерго» и
АО «ЮЭСК» за 2012-2015 годы**

	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Удельный расход топлива на ТЭС ПАО «Камчатскэнерго»				
- на электроэнергию, г/кВт/ч	338,2	333,3	337,6	337,6
- на тепло, кг/Гкал*	167,1	165,6	171,6	171,6
1. Камчатская ТЭЦ-1				
- на электроэнергию, г/кВт/ч	405,8	392,3	402,3	411,5
- на тепло, кг/Гкал	130,1	130,6	133,4	131,2
2. Камчатская ТЭЦ-2				
- на электроэнергию, г/кВт/ч	316,9	314,0	317,3	323,3
- на тепло, кг/Гкал	134,9	133,3	134,2	133,4
Удельный расход топлива в АО «ЮЭСК»				
- на электроэнергию, г/кВт/ч	380,9	380,1	373,6	371,6
- на тепло, кг/Гкал	268,8	230,9	219,2	235,4

* - с учётом котельных

Из 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 представлен по данным Министерства ЖКХ и энергетики Камчатского края за 2012-2014 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 2012-2014 годы

2012 год

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	363,5	10,1	494,1	0	0	0	879,3
Ввоз	2	164,5	0	751,8	0	0	0	0	0	0	916,3
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	176,1	0	751,8	363,5	10,1	494,1	0	0	0	1795,6
Статистическое расхождение	6										0
Производство электрической энергии	7	0	0	-127,0	-228,0	0	-494,1	0	1655,9	0	806,8
Производство тепловой энергии	8	-162,4	0	-229,8	-127,8	-5,1	0	0	180,9	3243,4	2899,2
Теплоэлектростанции	8.1			-6,7	-118,7				60	1214,3	1148,9
Котельные	8.2	-162,4		-223,1	-8,37	-5,1			120,9	2029,1	1751,03
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		-14,3	-29,9	-0,1	-37,3		-171,1	-24,3	-278,1
Потери при передаче	11	-29,2		-59,0	-54,9	-0,9	-6,1		-232,9	-609,6	-992,6
Конечное потребление энергетических ресурсов	12	132,1	0	677,7	278,7	9,1	450,7	0,0	1209,2	2608,7	5366,2
Сельское хозяйство, рыболовство и рыбоводство	13	0	0	90,4	5	0,3	10,8	0	27		133,5
Промышленность	14	24,2	0	163,6	59,9	0,6	183,1	0	656,2	407,3	1494,9
Добыча полезных ископаемых	14.1	0	0	23,1	27,5	0	183,1	0	220,0	0	453,7
Обрабатывающее производство	14.2	0	0	44,1	13,3	0	0	0			57,4
ЖКХ	14.3	19,4	0	57,5	15,3	0,6	0	0	200,0	318,5	611,3
Прочая промышленность	14.4	4,8	0	38,9	3,8	0	0	0	236,2	88,8	372,5
Строительство	15	0	0	1,2	2,2	0	4,9	0	21	0	29,3
Транспорт и связь	16	0	0	118,7	6,8	0,2	14,8	0	43	0	183,5
Железнодорожный	16.1										
Трубопроводный	16.2										
Автомобильный	16.3	0	0	80,8	0	0	0	0		0	80,8
Прочий	16.4	0	0	37,9	6,8	0,2	14,8		43		102,7
Сфера услуг	17	21,1		29,8	4,7	0,0				132,6	188,2
Население	18	86,8	0	274,0	200,1	8,0	237,1	0	462	2068,8	3336,8
Использование топливно-энергетических ресурсов в качестве сырья и на нетопливные нужды	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2013год

тыс.тут/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	1271,3	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 нетопливные нужды	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2014 год

тыс.тут/тыс.Гкал/млн.кВт/ч

		Уголь	Сырая нефть	Нефте-продукты	Природный газ	Прочее твердое топливо	Гидро-энергия и НВИ Э	Атомная энергия	Электрическая энергия	Тепловая энергия	Всего
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производство энергетических ресурсов	1	12	0	0	430	13	537	0	0	0	993
Ввоз	2	134	0	671	0	0	0	0	0	0	805
Вывоз	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Изменение запасов	4	22	0	0	0	0	0	0	0	0	22
Потребление первичной энергии	5	168	0	671	430	13	537	0	0	0	1819
Статистическое расхождение	6										0
Производство электрической энергии	7	0	0	-65.1	-255	0	-537	0	1641	0	784
Производство тепловой энергии	8	-146	0	-158	-175	-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	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		-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	635,0	385,8	10,0	456,0	0,0	1635,0	2923,0	6183,2
Сельское хозяйство, рыболовство и рыбоводство	13	0	0	72,7	5	0,3	28,5	0	31		137,5
Промышленность	14	43,8	0	163,6	141	1,5	153	0	934,0	900,0	2336,8
Добыча полезных ископаемых	14.1	0	0	23,1	63,7	0	153	0	350,0	0	589,6
Обрабатывающее производство	14.2	0	0	44,1	43,3	0	0	0	35		122,4
ЖКХ	14.3	39	0	57,5	30,3	1,5	0	0	192	509,0	829,3
Прочая промышленность	14.4	4,8	0	38,9	3,8	0	0	0	357,0	391,0	795,5
Строительство	15	0	0	1,2	2,2	0	4,9	0	25,0	0	33,3
Транспорт и связь	16	0	0	68,7	20,8	0,2	10,8	0	71,0	0	171,5
Железнодорожный	16.1										
Трубопроводный	16.2								25		
Автомобильный	16.3	0	0	60,8	0	0	0	0	8	0	68,8
Прочий	16.4	0	0	7,9	20,8	0,2	10,8		38,0		77,7
Сфера услуг	17	13,3		9,8	16,6	0,6			90	180	310,3
Население	18	81,3	0	319,0	200	7,4	259	0	484,0	1843	3193,8
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

Энергоемкость валового регионального продукта Камчатского края определена согласно утвержденной Росстатом методики на основе суммарного потребления первичной энергии ЕТЭБ субъекта Российской Федерации. Энергоемкость валового регионального продукта в Камчатском крае в период 2010-2014 годов снизилась с 26,19 кг у.т. на 1000 руб. в 2010 году до 20,42 кг у.т. на 1000 руб. в 2014 году. Снижение энергоемкости произошло как вследствие снижения объемов потребления всех видов первичных энергетических ресурсов, так и в результате их более эффективного использования в процессе производства регионального продукта.

Энергоемкость валового регионального продукта в Камчатском крае в 2010-2014 годах имела тенденцию к снижению.

Потребление электроэнергии на душу населения в Камчатском крае в 2010-2014 годах выросло. Численность постоянно проживающего населения Камчатского края по данным Росстата по Камчатскому краю за предыдущие 5 лет снизилась на 3,8 тыс. человек. Анализ динамики потребления электрической энергии показал за этот же период прирост на 35,7 млн. кВт/ч. Вероятной причиной увеличения потребления электроэнергии на душу населения является улучшение уровня жизни населения края и рост жилищного строительства. В этой связи очевидна необходимость внедрения в повседневную жизнь населения энергосберегающих технологий в домашнем хозяйстве.

Электровооруженность труда в Камчатском крае ежегодно увеличивалась за 2010-2014 годы. Абсолютный прирост электровооруженности труда в 2014 году по сравнению с 2010 годом составил 658,5 кВт/ч на одного занятого в экономике. Положительная динамика данного показателя является, в том числе, следствием развития энергетики в северных районах Камчатского края.

Доля энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии в общем объеме энергетических ресурсов, производимых на территории Камчатского края, несколько изменилась к 2014 году по сравнению с 2010 годом. Это связано с вводом ветровых электростанций (далее - ВЭС):

- в 2013 году - 2 ветроэлектрические установки (далее – ВЭУ) с суммарной мощностью 0,550 МВт в с. Никольское (о. Беринга);
- в 2014 году – ВЭУ - 0,275 МВт - в пгт. Усть-Камчатск, в п. Октябрьский - вторая очередь ветропарка мощностью 2,4 МВт (4х0,6 МВт).

В 2014-2015 годах в пгт. Усть-Камчатск установлены три ВЭУ Komai KWT 300, суммарная мощность ВЭС 0,9 МВт, но поскольку на баланс ресурсоснабжающего предприятия АО «ЮЭСК» приняты 01 марта 2016 года, будут учтены в работе с 2016 года.

Таблица 19

Основные показатели энерго- и электроэффективности Камчатского края в 2010-2014 годы

Наименование показателей	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
Энергоемкость ВРП, кг у.т./тыс.руб. ¹	26,19	25,04	21,31	21,04	20,42
Электроемкость ВРП, тыс. кВт/ч/тыс.руб. (или кВт/ч/руб.)	0,018	0,017	0,016	0,016	0,015
Потребление электроэнергии на душу населения, кВт/ч/чел.	4894,9	4936,8	5270,4	5336,8	5470,4
Электровооруженность труда в экономике, кВт/ч на одного занятого в экономике	13225,5	13394,4	13426,2	13594,5	13624,3
Объем производства энергетических ресурсов с использованием возобновляемых источников энергии и	496,9	509,5	510,9	511,4	510,4

Наименование показателей	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
(или) вторичных энергетических ресурсов), млн кВт/ч					
Доля энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии и (или) вторичных энергетических ресурсов, в общем объеме энергетических ресурсов, производимых на территории края, %	29,4	30,1	30,4	31,1	30,1

1 - 2013-2014 годы – расчетные данные.

Оценка тарифа на электро- и теплоэнергию ПАО «Камчатскэнерго» без учета скрытых субсидий ПАО «Газпром» в 2016 году (выполненная и предоставленная краевым государственным бюджетным учреждением «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения») приведена в Приложении 4.

Экономически обоснованные тарифы на электрическую и тепловую энергию по центральному энергоузлу на 2014-2016 годы приведены в таблице ниже:

Тариф	Факт 2014 года	Ожидаемый 2015 год	Утверждено на 2016 год
Тариф на электрическую энергию в центральном энергоузле руб./кВт/час без НДС	5,045	5,511	5,723
Тариф на тепловую энергию ПАО «Камчатскэнерго», руб./Гкал без НДС	4876,20	5288,28	4 388,4

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 приведен 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 электропередачи.

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 «Корякэнерго», 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 (с 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 - 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+37.6 км) 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. Вилучинск);

- 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 Камчатского края 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 на 01 января 2016 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.

ПАО «Камчатскэнерго» не осуществляло вводы и выходы из эксплуатации линий электропередачи и подстанций классов напряжения 110/220 кВ в 2011-2015 годах.

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 2011-2015 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

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

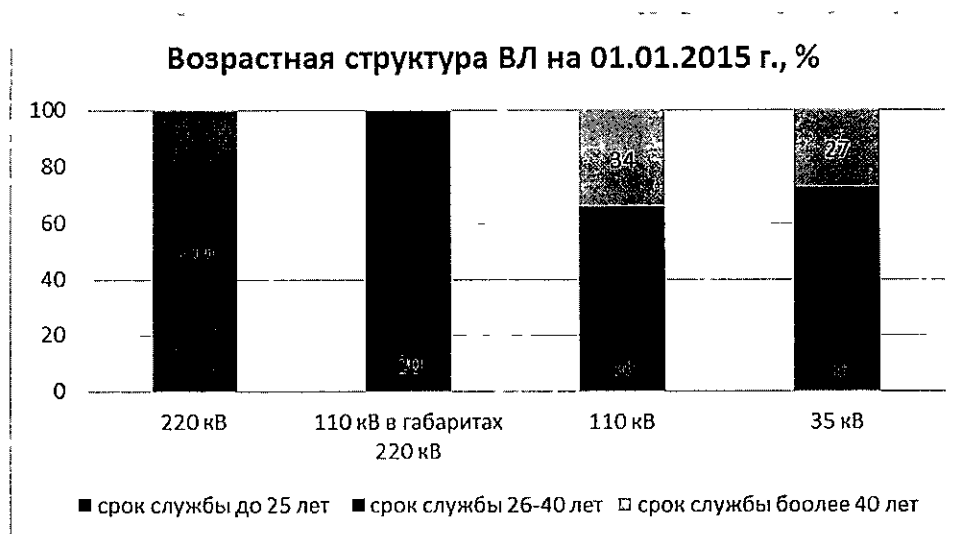
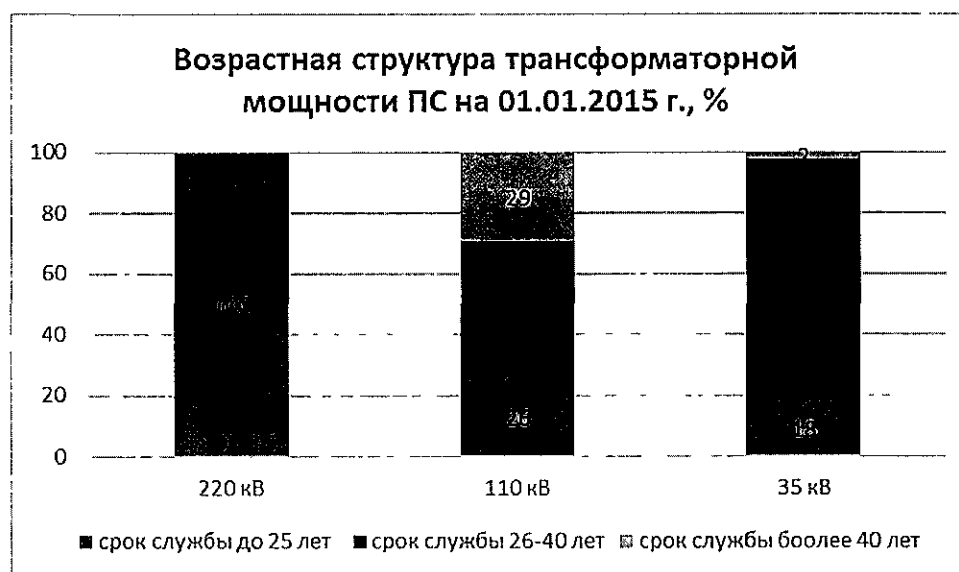


Рисунок 9

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.

Не отвечают в полной мере требованиям надёжности схемы выдачи мощности Мутновской ГеоЭС по одноцепной ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача и Толмачёвских ГЭС-1,2,3 по одноцепной ВЛ 110 кВ Толмачёвские ГЭС – Апача – Развилка – Елизово, которые резервируются генерирующей мощностью, установленной на Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

В сети 35 кВ не отвечает требованиям надёжности схема подключения ПС 35 кВ Начики по одноцепной ВЛ 35 кВ Коряки – Начики с отп, на ПС Шапочка. Для обеспечения требуемой степени надёжности электроснабжения потребителей 2-ой категории необходимо сооружение второй ВЛ 35 кВ на этом направлении.

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:

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

- загрузка трансформаторов на ПС 110-220 кВ не превышает 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 ТУ);

- 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, Олюторский, Манильский и Пенжинский энергоузел (АО «ЮЭСК»);
- Озерновский энергоузел (АО «Паужетская ГеоЭС»).

АО «ЮЭСК»

Усть-Камчатский энергоузел (мощность одновременно включаемого оборудования $P_{\text{макс.}} = 5,9$ 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 пгт. 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 1977	-	1х6,3 1х6,3
ПС 35 кВ Демби	1976 2015	-	1х1; 1х4
ПС 35 кВ Погодная	1989	-	1х4 1х1
ПС 35 кВ Крутоберегово	1976 1980	-	1х4 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 капитальный ремонт 8 км ВЛ);
- трансформаторов - от 26 лет на ПС Погодная до 39 лет на остальных ПС.

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

Средне-Камчатский энергоузел ($P_{\text{макс.}} = 1,82$ 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 с. Атласово (Руст. = 2,4 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 составляет:

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	23,25	-
ПС 35 кВ Атласово	1993 1996	-	1х1; 1х1,6
ПС 35 кВ Анавгай	1978 1987	-	2х1
ПС 35 кВ Эссо	1987	-	2х1
Быстринская мГЭС-4	1987	-	1х1,6
ДЭС-14 (Атласово)	1982	-	1х1
Всего		87,6	8х9,2

Срок эксплуатации электросетевых объектов 35 кВ Средне-Камчатского энергоузла не превышает нормируемого. Состояние ПС 35 кВ энергоузла можно охарактеризовать как «удовлетворительное», ВЛ 35 кВ требуют частичного ремонта.

В состав Средне-Камчатского энергоузла входит также изолированный Долиновский ЭУ ($P_{\text{макс.}} = 0,141$ 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	-	1х1,6
ПС 35 кВ Майская	1998	-	1х1
Всего		27,9	2х2,6

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

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

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	-	1х1 1х1,6
ПС 35 кВ Устьевое	1979 1979	-	2х1
Всего		17,3	4х4,6

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 ($P_{\text{макс.}} = 1,43 \text{ МВт}$) - электроснабжение осуществляется от расположенной в с. Тигиль ДЭС-11 ($P_{\text{уст.}} = 3,8 \text{ МВт}$), 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	-	1х1,6
ПС 35 кВ Седанка	1990	-	1х1
Всего		35,8	2х2,6

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. Тилички ДЭС-8 ($P_{\text{уст.}} = 5 \text{ МВт}$), от которой также питается с. Корф по ВЛ 35 кВ Тилички – Корф.

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

ВЛ 35 кВ Тилички – Корф эксплуатируется АО «ЮЭСК», но находится в собственности у администрации муниципального образования.

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

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

Срок эксплуатации электросетевых объектов 35 кВ Олюторского энергоузла достиг нормируемого. Состояние ВЛ 35 кВ, проходящей по тундровой части от ОРУ 35 кВ Тилички, 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 Тилички – Корф необходимо передать на баланс эксплуатирующей организации - АО «ЮЭСК» для создания возможности осуществления своевременных плановых ремонтных работ и реконструкции данной ВЛ.

Манильский энергоузел ($P_{\text{макс.}} = 1,66$ МВт) - электроснабжение осуществляется децентрализованно от расположенной в с. Манилы ДЭС-4 ($P_{\text{уст.}} = 3,52$ 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	-	2х1,6
Всего		46	4х5,43

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» и не отвечает требованиям надёжности. Необходима реконструкция ВЛ 35 кВ с изменением трассы прохождения (с привязкой к автомобильной дороге, так как есть трудно доступные участки) и установкой дополнительных опор, о чём более подробно изложено ниже в подразделе «узкие места».

АО «ЮЭСК» не осуществляли вводы и выводы из эксплуатации линий электропередачи и трансформаторной мощности на ПС 35 кВ в 2013-2014 годах.

АО «Паужетская ГеоЭС»

Озерновский энергоузел ($P_{\text{макс.}} = 7 \text{ МВт}$) сформирован на базе первой в России и на Камчатке геотермальной Паужетской электростанции ($P_{\text{уст.}} / P_{\text{расп.}} = 12/5,5 \text{ МВт}$).

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 ($P_{\text{уст.}} = 1,57 \text{ МВт}$) в п. Озерновский, мощности которой не достаточно 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	-	2х6,3
ПС 35 кВ Ключи	1967	-	1х1
ПС 35 кВ Озерновская	1967	-	1х0,16
Всего		27	4х13,76

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

Сводные данные по протяжённости ВЛ и трансформаторной мощности ПС по классам напряжения энергетических компаний, функционирующих на территории Камчатского края, на 31 декабря 2014 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	-	-
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:

- наличие крупного центрального энергоузла и большого количества энергоузлов, изолированных друг от друга и от центрального энергоузла;
- в энергосистеме существенна доля нетрадиционных возобновляемых источников энергии – ГеоЭС, малые ГЭС, ветряные электростанции;
- энергообъекты функционируют в сейсмической зоне, со сложными природными климатическими условиями (циклоны, землетрясения, ветровые нагрузки, гололёдообразование);
- высокий потенциал нетрадиционных возобновляемых источников энергии - гидро-, геотермальной и ветроэнергии, а также наличие традиционных топливно-энергетических ресурсов – природный газ, каменный и бурый уголь, торф;
- потребительский рынок электро- и теплоэнергии ограничен, доминирующая доля - бытовая нагрузка;
- отпуск тепла от отборов турбин Камчатской ТЭЦ-2 ограничен уровнем потребления электроэнергии;
- исторически сложившиеся дотируемые высокие тарифы вытесняют традиционные производства с территории Камчатского края и не позволяют развиваться новым производствам.

Несмотря на высокий потенциал местных возобновляемых источников энергии, 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 на Камчатке превышает предельные уровни тарифов, ежегодно устанавливаемые ФСТ России. Разница между сложившимся уровнем экономически обоснованного и предельного тарифа компенсируется за счет бюджетных субсидий для производителей электроэнергии и сетевых организаций.

В настоящее время по мере реализации Программы газификации Камчатского края и в результате перевода Камчатских ТЭЦ на газ, доля привозного топлива в топливном балансе снизилась, что существенно замедлило темпы прироста тарифов.

Снижение роста тарифов обеспечивается субсидированием (перекрестное субсидирование осуществляется внутри структуры ПАО «Газпром») разницы между себестоимостью добычи/передачи газа и отпускной ценой на газ. Убытки ПАО «Газпром» от деятельности на территории Камчатского края в 2014 году составили 3,5 млрд. руб. от продажи газа ПАО «Камчатскэнерго» (п. 7 Протокола совещания от 26.01.2015 б/н по исполнению поручений Президента Российской Федерации от 22.09.2007 № Пр-1680 и решений совещания у Председателя Правительства

Российской Федерации В.А. Зубкова от 21.09.2007 № ВЗ-П11-2Пр в Петропавловске-Камчатском).

Оценка стоимости электроэнергии и тепловой энергии без учета «скрытой субсидии» ПАО «Газпром» приведена в Приложении 4 (оценка выполнена и предоставлена Краевым государственным бюджетным учреждением «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения»).

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

- изолированность и удалённость Камчатской энергосистемы от ОЭС Дальнего Востока, что определяет отсутствие возможности расширения сбыта электроэнергии за её границами, а так же 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;

- высокая зависимость региональной энергетики от дальнепривозных дорогостоящих углеводородов – мазута, дизельного топлива и угля, а также высокие транспортные тарифы по их доставке в регион. В структуре потребляемого топлива доля привозного топлива составляет 55%.

- большая часть генерирующих мощностей производит энергию на дорогом привозном и местном топливе, что обуславливает высокие экономически обоснованные тарифы, в несколько раз превышающие среднероссийские, вследствие этого - высокий уровень субсидирования энерготарифов;

- рост экологического пресса на природу изолированных энергоузлов Камчатского края от сжигания органического топлива и выделения CO₂ 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 Краевым государственным бюджетным учреждением «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения»);

- отсутствие инвестиций в камчатских энергокомпаниях, а также в краевом и муниципальных бюджетах для финансирования объектов энергетики, включенных в программу развития энергетики Камчатского края;

- отсутствие необходимых объёмов инвестиций для продолжения работ по разработке месторождений природного газа, угля и геотермального теплоносителя.

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. Однако, хотя стоимость газа ниже, чем мазута, используемого ранее на Камчатских ТЭЦ, ожидаемого эффекта в виде снижения тарифа при переводе Камчатских ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельных на газ не произошло. Кроме того, 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 Вилучинска. Однако, в связи со снижением возможного объема годовой добычи газа на 40% от ранее запланированного, требуется доразведка месторождений, которая заложена в проекте газопровода (предусматривалась в составе мероприятий первого этапа газификации Камчатского края, но не выполнена до сих пор). Доразведка месторождений в связи с высокой затратностью мероприятий дополнительно не способствует снижению тарифа на газ (и соответственно тарифов на электроэнергию и тепло в долгосрочной перспективе).

АО «Газпром промгаз» выполняется работа по актуализации Генеральной схемы газоснабжения и газификации Камчатского края с учетом годовой добычи газа на уровне 420 млн. м³ в год, ее утверждение планируется в 2016 году. В схеме уточнен и снижен перечень перспективных объектов переводимых на газовое топливо (Приложение 7).

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.

Малозономичная работа Камчатской ТЭЦ-1 в связи 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.

На сегодняшний день ДЭС-8 с. Тилички находится в аварийном состоянии. АО "ЮЭСК" выполнена проектно-сметная документация на строительство новой станции с. Тилички, строительство новой станции планируется в 2017-2019 годах.

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

Судостроение и судоремонт, практически «ушли» с Камчатки, рыбодобывающие предприятия меняют юрисдикцию, уходят в другие порты; береговая рыбопереработка не рентабельна: рыба вывозится из районов промысла, минуя камчатские порты, налоги «уходят» в бюджеты других регионов и стран.

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 тепло энергии.

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 парковой ресурс, с последующим техническим перевооружением на современное оборудование с высоким коэффициентом преобразования первичной энергии.

На сегодня тарифы на Дальнем Востоке превышают среднероссийский уровень на 36–319%. В декабре 2015 года Президент Российской Федерации поручил Правительству Российской Федерации выровнять энерготарифы на Дальнем Востоке до сопоставимого со средним по стране уровня. На данный момент разрабатываются мероприятия по снижению уровней тарифа на Дальнем Востоке.

Неплатежи за поставленную потребителям энергию, вследствие этого энергетические компании Камчатского края испытывают серьезные трудности, одна из причин неплатежей - высокие тарифы.

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

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.

Высокая доля населения и бюджетных организаций в общей структуре энергопотребления, а также высокий уровень тарифов вызывают необходимость направления большого объёма бюджетных средств на компенсацию оплаты электро- и теплоэнергии, что приводит к значительному снижению участия краевого и муниципальных бюджетов 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 бюджета 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.

По данным АО «Геотерм», использование собственным подразделением ПАО «Камчатскэнерго» права приоритетности режимов комбинированной выработки электрической и тепловой энергии в оперативно-диспетчерском управлении центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края позволяет ПАО «Камчатскэнерго» устанавливать режимы, зачастую без учета условий технологической безопасности эксплуатации геотермальных источников Мутновских ГеоЭС.

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 суровых, экстремальных климатических условиях. Частые отключения этой ВЛ, а также отключения единственного АТ 220/110 кВ 63 МВА на ПС Авача, приводят к «запиранию» мощности МГеоЭС, себестоимость производства электроэнергии на которой одна из самых низких 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 (2х1,8 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 отп. 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 этом направлении.

5. Ненадёжно в условиях Камчатки 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 исчерпавших нормативный срок эксплуатации электросетевых объектов - ПС 35 кВ Ферма, Ключи, Озерновская и ВЛ 35 кВ Паужетская ГеоЭС – Озерновская, по которым осуществляется питание потребителей энергоузла;

2) производство плановых и аварийных ремонтов на ВЛ 35 кВ Паужетская ГеоЭС – Озерновская в условиях дефицита генерирующей мощности ГеоЭС и резервной мощности ДЭС в п. Озерновский, который резко обостряется в осенне-зимний период роста пиковых нагрузок, приводит к практически полным ограничениям даже социальных потребителей.

2. Не достаточно надёжно электроснабжение следующих энергоузлов:

1) Манильского 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;

2) Олюторского энергоузла, так как срок эксплуатации электросетевых объектов энергоузла - ВЛ 35 кВ ДЭС-8 (Тиличики) – Корф, ПС 35 кВ ДЭС-8 (Тиличики) и Корф достиг нормируемого. По данным АО «ЮЭСК» часть опор ВЛ 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%;

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 алюминиевого провода на самонесущий изолированный провод.

4. Основные направления развития электроэнергетики Камчатского края на 2016-2020 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-РП, определены следующие основные цели развития электроэнергетики Камчатского края:

- 1) надежное и устойчивое снабжение электрической и тепловой энергией отраслей экономики, социальной сферы и населения края, обеспечение растущего спроса на энергию, улучшение экологии;
- 2) повышение эффективности производства и передачи электрической и тепловой энергии, с целью доведения сложившегося высокого уровня тарифов на электро- и теплоэнергию в крае к 2025 году до уровня, сопоставимого со среднероссийскими показателями;
- 3) частичный перевод производства электрической и тепловой энергии на возобновляемые источники энергии с поэтапным выводом генерирующего оборудования, работающего на органическом топливе.

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 бюджета и открытия специальных федеральных программ по развитию энергетики Дальнего Востока на основе ВИЭ 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);
- 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 Вилучинска 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;

- выполнение исследовательских работ по возможности перевода теплоснабжения и горячего водоснабжения Петропавловск-Камчатского городского округа на теплоснабжение от геотермального тепла Авачинской группы вулканов.

- 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.

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 2020 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 Минобороны 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 ОАО «Оборонэнерго» для нужд Министерства обороны Российской Федерации;

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);

3) строительство ПС 110/10 кВ «Зеленовские Озерки»;

4) строительство ВЛ-110 кВ от ПС 220/110/35 кВ «Авача» до ПС 110/10 кВ «Зеленовские Озерки» (19 км);

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

6) строительство ПС 35/10 «Арсенал» со стороны ОАО «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;

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.

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 землетрясение в 2006 году) необходимо осуществить строительство новой современной дизельной станции;

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

Стратегии развития энергетики Камчатского края на период до 2025 года должна быть актуализирована в середине текущего года, в которой будут 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 том числе по объектам строительства ГЭС на р. Жупанова) в рассматриваемый период до 2020 года.

4.2. Прогноз потребления электроэнергии и мощности энергосистемы Камчатского края на 2016-2020 годы

Прогноз потребления электроэнергии

Перечень наиболее крупных потребителей (расширяемых и новых), развитие которых предусматривается в Камчатском крае в период до 2020 года, их ожидаемый уровень электропотребления и максимума электрической нагрузки приведены ниже в таблице 24.

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

№ п/п	Наименование предприятия	Вид деятельности	2016	2017	2018	2019	2020
1	ОАО «Оборонэнергосбыт»		8,2 1,2	8,5 1,2	8,5 1,2	8,5 1,2	8,5 1,2
2	Объекты Минобороны Российской Федерации			175,0 35,0	209,5 41,9	212,0 42,4	214,0 42,8
3	Камчатская краевая больница	медицина				14,9 4,5	14,9 4,5
4	Горнолыжная база «Морозная»	туризм	2,0 1,0	4,0 2,0	6,0 3,0	8,0 4,0	8,0 4,0
5	ЗАО Вилочинск, мкр-н Рыбачий	коммунально-бытовая		1,7 0,5	9,9 3,0	10,2 3,1	10,2 3,1
6	Витязь Аэро (расширение аэропорта в п. Николаевка)	транспорт			4,8 1,0	4,8 1,0	4,8 1,0
7	Здания производственной базы	промышленность			2,0 1,0	4,0 2,0	4,0 2,0
8	Гостиничный торгово-развлекательный центр	туризм				3,5 1,0	11,6 3,3
9	ООО «Шамса-Холдинг»	торговля		3,3 1,0	3,3 1,0	4,9 1,5	4,9 1,5
10	ЗАО «Агротек-Холдинг» (Свинокомплексе)	пищевая промышленность		4,0 1,0	4,0 1,0	4,0 1,0	4,0 1,0
11	«КНС №15»	коммунально-бытовая		5,1 1,1	5,1 1,1	5,1 1,1	5,1 1,1
12	ОАО «Молокозавод Петропавловский» (расширение)	пищевая промышленность		4,9 1,0	4,9 1,0	4,9 1,0	4,9 1,0
13	ТОР «Зеленовские озерки»	промышленность		6,4 1,6	8,0 2,0	16,0 4,0	32,0 8,0
14	ТОР ТРК «Паратунка» Туристический кластер	туризм		1,6 0,4	14,0 3,5	22,0 5,5	28,0 7,0

Перечень потребителей на присоединение к электрическим сетям ПАО «Камчатскэнерго» и АО «ЮЭСК» по выданным действующим техническим условиям и заключённым договорам приведены в Приложении 9, а наиболее крупные потребители в таблице 25.

Таблица 25

Перечень крупных потребителей на присоединение к электрической сети

№п/п	Наименование потребителя	Место расположения	Вид деятельности	Год ввода	Номинальная нагрузка (увеличение нагрузки), МВт	Годовое потребление электроэнергии, млн.кВт/ч
1	ОАО «Оборонэнерго» объекты Минобороны Российской Федерации	г. Вилочинск		2016-2020	42,8	214,0
2	Камчатская краевая больница	Елизовский район	медицина	2019	4,5	14,9
3	Горнолыжная база «Морозная»	г. Елизово	туризм	2016-2019	4,0	8,0
4	ЗАО Вилочинск, мкр-н		коммунально-	2018-	3,1	10,2

	Рыбачий		бытовая	2019		
5	Витязь Аэро (расширение аэропорта в п. Николаевка)	п. Николаевка	транспорт	2018	1,0	4,8
6	Здания производственной базы		промышленность	2018- 2019	2,0	4,0
7	Гостиничный торгово- развлекательный центр	г.Петропавловск- Камчатский	туризм	2019- 2020	3,3	11,6
8	ООО «Шамса-Холдинг»	г.Петропавловск- Камчатский		2017- 2019	1,5	4,9
9	ЗАО «Агротек-Холдинг» (Свинокомплекс)	65 км трассы П-М	пищевая промышленность	2017	1,0	4,0
10	«КНС №15»		коммунально- бытовая	2017	1,1	5,1
11	ТОР «Зеленовские озерки»	Елизовский р-он	промышленность	2017- 2020	8,0	32,0
12	ТОР ТРК «Паратунка» Туристический кластер		туризм	2017- 2020	7,0	28,0

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 ПАО «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 ТОСЭР, по которым выданы технические условия:

- ТОСЭР «Зеленовские озерки» (Инвестиционная программа);
- ТОСЭР 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 2016-2020 годов для оптимистичного и базового вариантов представлен в таблице 26.

Таблица 26

Прогноз электропотребления Камчатского края, млн. кВт/ч

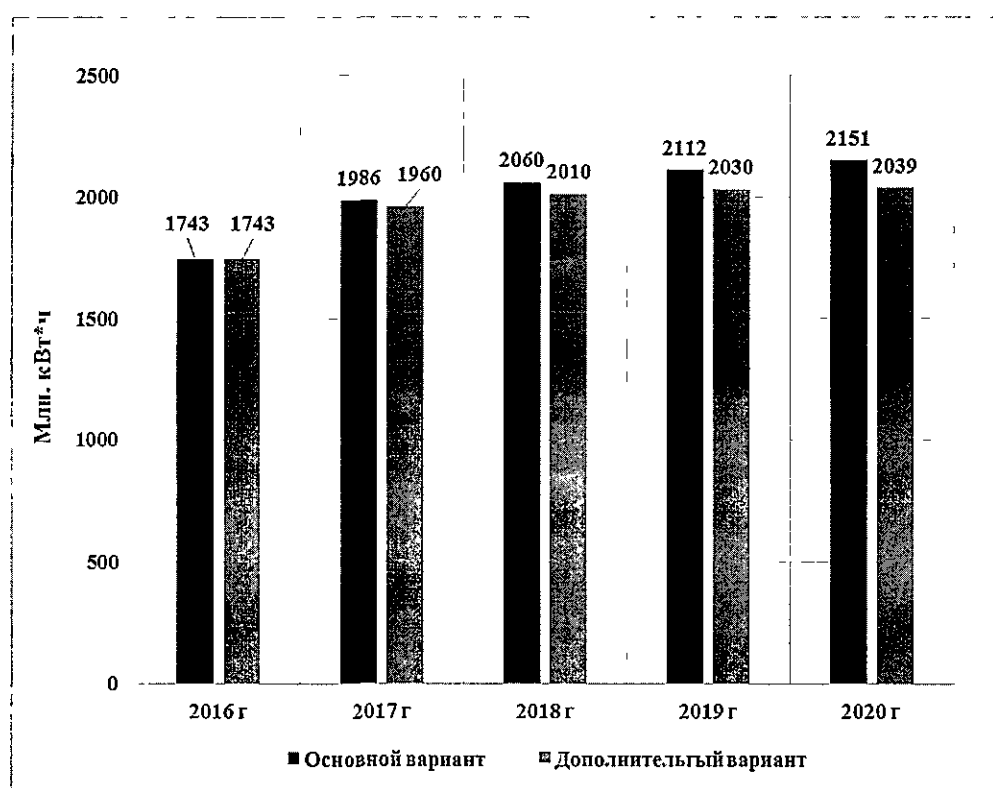
Показатель	Годы					
	2015 (отчет)	2016	2017	2018	2019	2020
Основной вариант (оптимистичный)						
Электропотребление, млн. кВт/ч	1739	1743	1986	2060	2112	2151
Абсолютный прирост, млн. кВт/ч	-	4	243	74	52	39

Прогнозные темпы прироста, %		0,23	13,94	3,73	2,52	1,85
Дополнительный вариант (базовый)						
Электропотребление, млн. кВт/ч	1739	1743	1960	2010	2030	2039
Абсолютный прирост, млн. кВт/ч	-	4	217	50	20	9
Прогнозные темпы прироста, %		0,23	12,45	2,55	1,00	0,44

Ниже на рисунке 10 дано сравнение вариантов прогноза электропотребления в Камчатском крае в период 2016-2020 годов.

Рисунок 10

Прогноз электропотребления Камчатского края, млн. кВт/ч



Из приведенных данных для основного варианта следует, что наибольший рост потребления электроэнергии ожидается в 2017 году — на уровне 13,9 %, что связано с вводом крупного потребителя объектов Минобороны Российской Федерации. Среднегодовые темпы роста электропотребления за весь период 2015-2020 годов составят 4,4 %.

Прогноз максимума нагрузки

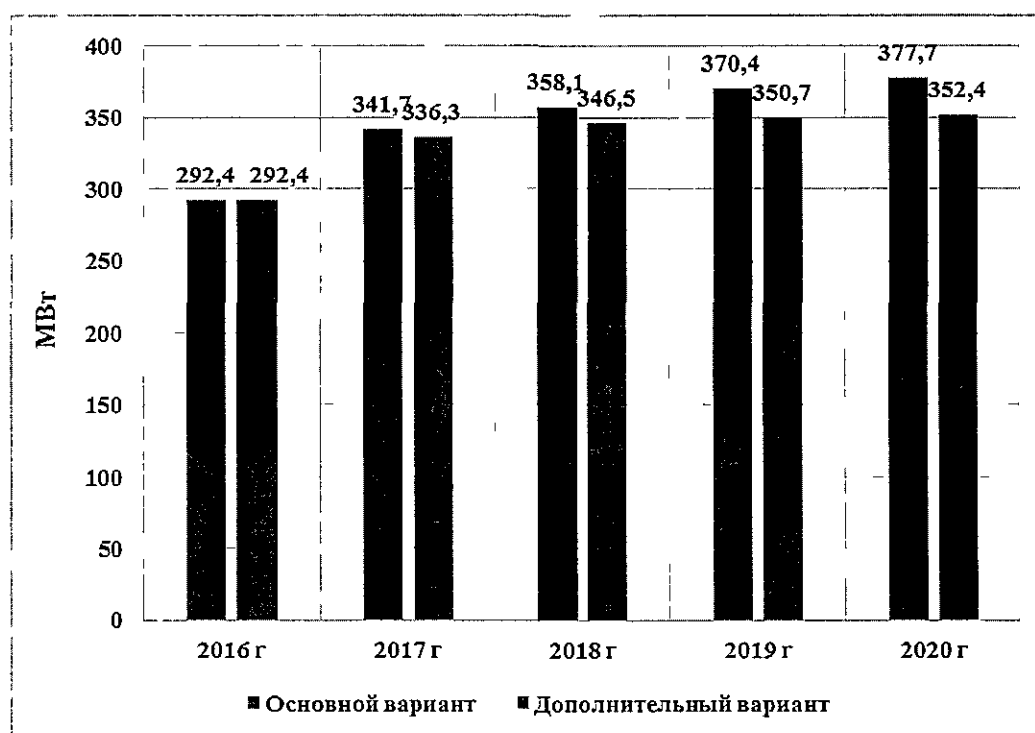
Прогноз максимума нагрузки энергосистемы Камчатского края для оптимистичного и базового вариантов на период 2016-2020 годов представлен в таблице 27 и на рисунке 11.

Прогноз собственного максимума нагрузки энергосистемы Камчатского края
на 2016-2020 годы, МВт

Показатель	Годы					
	2015 (отчет)	2016	2017	2018	2019	2020
Основной вариант (оптимистичный)						
Максимум нагрузки, МВт	289,1	292,4	341,7	358,1	370,4	377,7
Среднегодовые темпы прироста, %		1,16	16,86	4,80	3,43	1,97
Дополнительный вариант (базовый)						
Максимум нагрузки, МВт	289,06	292,4	336,3	346,5	350,7	352,4
Среднегодовые темпы прироста, %		1,16	15,01	3,03	1,21	0,48

Рисунок 11

Прогноз собственного максимума нагрузки Камчатского края на период 2016-2020
годов, МВт



Из данных таблицы 27 следует, что максимальная электрическая нагрузка энергосистемы Камчатского края возрастает для основного варианта до 377,7 МВт к 2020 году.

Среднегодовые темпы прироста нагрузки энергосистемы края за 2016-2020 годы составят около 5,5 %, и будут выше, чем темпы прироста электропотребления в этот же период (4,4 %), что связано с уменьшением числа часов использования максимума электрической нагрузки, которое составит 5780-5520 часов.

Число часов использования максимума электрической нагрузки уменьшится в связи с вводом новых потребителей с числом часов использования нагрузки менее 5000.

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 изолированно работающих энергоузлов.

Перечень основных крупных энергоузлов Камчатского края с указанием электропотребления и максимума электрической нагрузки на 2016-2020 годы с выделением потребителей, составляющих не менее 1 % потребления электроэнергии Камчатского края, представлен в таблице ниже.

Наименование энергоузла	Годы				
	2016	2017	2018	2019	2020
Центральный энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	1450	1691	1764	1814	1852
Максимум нагрузки, МВт	251	300	316	328	335
в т.ч. ОАО «Оборонэнерго»		35,0	41,9	42,4	42,8
Озерновский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	42,5	42,7	42,9	43,1	43,4
Максимум нагрузки, МВт	6,7	6,8	6,8	6,8	6,9
Средне-Камчатский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	11,0	11,1	11,2	11,3	11,4
Максимум нагрузки, МВт	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2
Алеутский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Максимум нагрузки, МВт	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Усть-Камчатский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7
Максимум нагрузки, МВт	6,5	6,6	6,7	6,7	6,8
Ключевской энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	18,4	18,6	18,8	19,0	19,2
Максимум нагрузки, МВт	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3
Козыревский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4
Максимум нагрузки, МВт	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Наименование энергоузла	Годы				
Соболевский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6
Максимум нагрузки, МВт	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9
Паланский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7
Максимум нагрузки, МВт	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7
Тигильский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6
Максимум нагрузки, МВт	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6
Пенжинский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2
Максимум нагрузки, МВт	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
Оссорский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	9,6	9,7	9,8	9,9	10
Максимум нагрузки, МВт	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Олюторский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	18,7	18,9	19,1	19,3	19,5
Максимум нагрузки, МВт	5,8	5,9	5,9	6,0	6,1
Манильский энергоузел					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	6,9	7	7,1	7,2	7,3
Максимум нагрузки, МВт	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4
Энергоузлы АО «Корякэнерго»					
Годовой объем электропотребления, млн кВт/ч	4,0	4,1	4,12	4,16	4,2
Максимум нагрузки, МВт	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2

Из приведенных данных следует, что в период 2016-2020 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 покроеется за счет собственных существующих электростанций, потребность изолированных энергоузлов - за счет как существующих, так и новых электростанций, в основном ДЭС.

4.4. Прогноз потребления тепловой энергии на пятилетний период

Информация по перспективному потреблению тепловой энергии наиболее крупными потребителями Камчатского края представлена в таблице 28

Прогноз теплотребления крупных потребителей Камчатского края

№ п/п	Наименование предприятия, место расположения (адрес)	Значение по годам, тыс. Гкал				
		2016	2017	2018	2019	2020
1.	К-з «Красный труженик»	6,51	7,05	7,05	7,05	7,05
2.	база отдыха «Радуга»	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72
3.	ФГБУ «Севострыбвод»	2,51	2,61	2,61	2,61	2,61
4.	ОАО «Инженерный центр возобновляемой энергетики»	1,93	2,21	2,21	2,21	2,21
5.	ОАО «Камчатское пиво»	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72
6.	ООО «Экологический резерв»	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
7.	ЗАО «Судоремсервис»	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66
8.	ООО «ЖБФ и Ко»	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14
9.	Рыболовецкий колхоз им. В.И. Ленина	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
10.	ОАО КАП «Аэровокзал»	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
11.	ГБУЗ КК «Елизовская районная больница»	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68
12.	ГБУЗ «Камчатская краевая больница им. А.С. Лукашевского»	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86
13.	ООО «ЦТВС»	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27
14.	ПАО «Ростелеком»	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03

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

Прогноз потребления тепловой энергии Камчатского края на 2016-2020 годы приведён в таблице 29.

Таблица 29

Прогноз потребления тепловой энергии Камчатского края на 2016-2020 годы,

Показатель	Годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Потребление тепловой энергии, тыс. Гкал	2847,5	2887,4	2926,0	2965,5	3004,8	3040,1
в т.ч. Петропавловск- Камчатский	1694,4	1733,0	1757,3	1782,7	1807,5	1831,2
Абсолютный прирост теплотребления, тыс. Гкал	-	39,9	38,6	39,5	39,3	35,3
Среднегодовые темпы прироста, %	-	1,40	1,34	1,35	1,33	1,17

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

энергии в период 2016-2020 годов, среднегодовые темпы роста за период составят 1,88 %.

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

Таблица 30

Прогноз отпуска тепловой энергии от тепловых энергетических станций (включая котельные генерирующих компаний) на период до 2020 года

Показатель	Годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Отпуск тепловой энергии – всего, тыс. Гкал, в т. ч.:	2847,5	2887,4	2926,0	2965,5	3004,8	3040,1
ПАО «Камчатскэнерго» - всего, в т.ч.:	1993,4	2023,3	2051,7	2077,8	2110,5	2138,2
Камчатская ТЭЦ-1	351,6	351,6	354,0	356,6	356,6	357,8
Камчатская ТЭЦ-2	785,6	817,4	822,9	829,3	828,7	846,6
Котельные	856,2	854,3	874,8	891,9	915,2	933,8
МУП «Городское тепло-водоснабжение»	193,1	196,0	198,9	202,4	206,0	209,7
АО «ЮЭСК»	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9
АО «Корякэнерго»	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6
Котельные и бойлерные – муниципальные и ведомственные	262,2	270,5	276,4	286,3	289,3	293,2
Скважины АО «Тепло Земли»	237,3	236,1	237,5	237,5	237,5	237,5

На прогнозируемый период структура установленной мощности источников тепловой энергии энергосистемы Камчатского края существенно не изменится. Значительная часть теплопотребления 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

Благодаря программе газификации Камчатского края, 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. м³, 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.м³ 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 Петропавловск-Камчатский и населённых пунктов Елизовского района на основе теплового потенциала сбросного сепарата Мутновских ГеоЭС.

Можно 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 такими 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 потребуется постоянно действующий или резервный дополнительный источник тепловой энергии. В условиях северных широт с холодными зимами и при отсутствии энергоемких 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.

Нужно 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 очень тщательно 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 энергоузле 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 2016-2020 годов необходим ввод дизельных агрегатов (для замены агрегатов, отработавших свой моторесурс) в АО «ЮЭСК» в размере:

- 2017 год – 1 МВт;
- 2018 год – 0,8 МВт;
- 2019 год – 1 МВт;
- 2020 год – 9,14 МВт.

На ДЭС-22 и 23 и ГДЭС-7 планируется реконструкция с заменой дизельного генератора на новый. На ДЭС-16, 19, 23, 11 планируется увеличение установленной мощности с заменой дизельного генератора. Ввод новой ДЭС в с. Тилички мощностью 7 МВт намечается в 2020 году.

В Озерновском энергоузле необходима реконструкция резервной ДЭС АО «Паужетская ГеоЭС» с увеличением установленной мощности до 4 МВт в 2018 году для покрытия дефицита.

В Центральном и других изолированных узлах в период 2016-2020 годов вводы и демонтаж мощности не планируется.

Новые и реконструируемые дизельные агрегаты (замена) и ДЭС энергосистемы Камчатского края на рассматриваемый период приведены в таблице 31, а демонтируемые дизельные агрегаты - в таблице 32

Таблица 31

Перечень новых и реконструируемых дизельных электростанций Камчатского края на 2016-2020 годы

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 «ЮЭСК»	2017	дизельное топливо	Замена дизельного генератора на новый из-за отработки паркового ресурса	1,0	п. Ключи	30,00
ДЭС-23		АО «ЮЭСК»	2017	дизельное топливо	Рост нагрузки. Оработка паркового ресурса дизельного генератора	1,0	п. Усть-Камчатск	30,00
ДЭС-16		АО «ЮЭСК»	2018	дизельное топливо	Рост нагрузки. Оработка паркового ресурса дизельного генератора	0,6	с. Козыревск	18,00
ДЭС-19		АО «ЮЭСК»	2018	дизельное топливо	Рост нагрузки. Оработка паркового ресурса дизельного генератора	0,2	с. Долиновка	9,00
ДЭС		АО «Паужетская ГеоЭС»	2018	дизельное топливо	Дефицит мощности	2,4	п. Озерновский	150,00
ДЭС-23		АО «ЮЭСК»	2020	дизельное топливо	Рост нагрузки. Оработка паркового ресурса дизельного генератора	1,0	п. Усть-Камчатск	35,53
ДЭС-11		АО «ЮЭСК»	2019	дизельное топливо	Рост нагрузки. Оработка паркового ресурса дизельного генератора	1,0	с. Тигиль	9,00
ГДЭС-7		АО «ЮЭСК»	2020	дизельное топливо	Замена дизельного генератора на новые из-за отработки паркового ресурса	1,14	с. Соболево	124,65
Новая ДЭС с. Тилички		АО «ЮЭСК»	2020	дизельное топливо	Дефицит мощности из-за вывода из работы аварийной ДЭС-8	7,0	с.Тилички	891,09

Таблица 32

Перечень демонтируемых дизельных агрегатов электростанций энергосистемы Камчатского края на 2016-2020 годы

Наименование электростанции	Ст. № блока	Принадлежность к компании	Год демонтажа	Вид топлива	Выводимая мощность	Вид демонтажа	Место расположения
					МВт, Гкал/ч		
ДЭС-23 (ДГ-72М)		АО «ЮЭСК»	2017	дизельное топливо	0,8	замена	п. Усть-Камчатск
ДЭС-16 (ДГА-315)		АО «ЮЭСК»	2018	дизельное топливо	0,32	замена	п. Козыревск
ДЭС-19 (Perkins GER165)		АО «ЮЭСК»	2018	дизельное топливо	0,2	замена	с. Долиновка
ДЭС-11 (Г-72)		АО «ЮЭСК»	2019	дизельное топливо	0,8	замена	с. Тигиль
ДЭС-23 (Г-72)		АО «ЮЭСК»	2020	дизельное топливо	0,8	замена	п. Усть-Камчатск
ГДЭС-7 (ГГУ – Cat G3516B)		АО «ЮЭСК»	2020	дизельное топливо	0,14	замена	с. Соболево
ДЭС-8		АО «ЮЭСК»	2020	дизельное топливо	5,0	замена	с. Тиличики

В перспективе на 2020 год рассматривается реализация следующих проектов:

- наиболее крупный проект по вводу генерирующих мощностей с целью генерации электроэнергии на ВИЭ является проект строительства 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 2012-14 годах проводились предпроектные работы. АО «Ленгидропроект» выполнена «Декларация о намерениях по строительству каскада ГЭС на р. Жупанова», в которой проведены технико-экономические расчеты окупаемости проекта. По данным Краевого государственного бюджетного учреждения «Региональный центр развития электроэнергетики», 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 этого проекта. Выполненные в 2012-2015 годах гидрологические исследования – регулярные наблюдения, подтверждают ресурсную базу проекта ГЭС-1 на р. Жупанова.

Разработка проектно-сметной документации, прохождение Главгосэкспертизы и начало строительства Жупановской ГЭС-1 намечались в период до 2017 года, ввод - в 2024 году. Однако в связи с изменившейся экономической ситуацией проектирование ГЭС-1 остановлено.

- проект «Увеличение установленной мощности Мутновской ГеоЭС за счет использования потенциала тепла сбросного сепарата» предусматривает расширение существующей мощности Мутновской ГеоЭС с 50 до 63 МВт за счет использования потенциала тепла сбросного сепарата.

Потребуется строительство и ввод в эксплуатацию новых 2-х энергоблоков мощностью по 4 МВт каждый работающих на паре, полученном вскипанием сепарата при низком давлении, и 2-х энергоблоков по 2,5 МВт каждый работающих по технологии бинарного цикла.

- проект «Вторая очередь Мутновской ГеоЭС мощностью 2х25 МВт»

Прогнозная оценка Мутновского месторождения парогидротерм 300 МВт. НП «ИНВЭЛ» разработано обоснование инвестиций по сооружению второй очереди Мутновской ГеоЭС мощностью 50 МВт. Реализация проекта предусматривается строительством двух одинаковых электростанций мощностью 50 МВт (2 энергоблока по 25 МВт) каждый.

В «ТЭДе по малым ГЭС и ВЭС» (АО «Ленгидропроект», 1994 год) было проработано и предложено 6 площадок для установки ВЭС в п. Усть-Камчатск, суммарная мощность которых оценивалась величиной 224 МВт, а выработка электроэнергии – 300 млн. кВт/ч.

В 2013 году завершено строительство и введен 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 п. Усть-Камчатск - ВЭУ-275 кВт, французской фирмы Vergnet (по программе ПАО «Передвижная ветроэнергетика»);

- в п. Октябрьский - вторая очередь ветропарка мощностью 2,4 МВт (4х0,6 МВт), суммарная мощность ВЭС достигла 3.3 МВт (1-ая очередь 3х0,3 МВт). ВЭС находится во владении и эксплуатируется АО «КЭС им. И.А. Пискунова».

В 2014-2015 годах в п. Усть-Камчатск установлены три ВЭУ Komai KWT 300. Суммарная мощность ВЭС 900 кВт, включающая автоматизированную систему управления технологическим процессом и комплекс программно-аппаратных средств стабилизации параметров сети и утилизации излишков электроэнергии.

ВЭС принята в эксплуатацию АО «ЮЭСК» в 2016 году, введена в соответствии с Меморандумом от 18.11.2014 года 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 п. Усть-Камчатск Камчатского края. Проект в основном финансировался за счет японской стороны и частично 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 примерно на 50 %, было законсервировано, а уже построенная мини-ТЭЦ в пгт. 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»	«Тиличики»	«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

Показатель	мини-ТЭЦ			
	«Палана»	«Тиличики»	«Манилы»	«Тигиль»
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 ¹	-	0,0-10,0 %	0,0 %	60,0-80,0 %
Малая ГЭС на р. «Кинкиль» Мощность, МВт	16 МВт – с электро-отоплением, строительство ЛЭП-35 кВ ГЭС-Палана 40 км			
Малая ГЭС на р. «Рассошина» 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 нужно закрывать потребности в энергии в пгт. Палана строительством мГЭС на р. Кинкиль, не представляющей рыбохозяйственного значения и с. Манилы и Каменское строительством мГЭС на р. Белая.

На 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 завершении 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 (гидроэнергия, геотермальная энергия, энергия ветра), а также невозобновляемыми топливными ресурсами (природный газ, уголь, торф) вполне достаточными для покрытия потребности энергетики.

Широкое применение ВИЭ, гидроресурсов р. Жупанова и других рек, геотермального тепла для теплоснабжения в Камчатском крае в перспективе до 2020 года обеспечит:

- повышение энергетической безопасности и эффективности топливно-энергетического комплекса Камчатского края;
- снижение зависимости электроэнергетики и теплового хозяйства Камчатского края от поставок мазута 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: геотермальная энергия, гидроресурсы рек, ветровая энергия.

Однако, ввод генерации с использованием ВИЭ, кроме ветровой энергии, рассматривается за пределами 2020 года, что обусловлено дефицитом инвестиций в новое строительство. Ниже приведена краткая информация о ресурсах и предлагаемых к вводу ВИЭ, ввод которых сдвинулся за 2020 год.

Гидроэнергетика

Потенциальные энергоресурсы рек Камчатки неоднократно оценивались проектно-изыскательским институтом АО «Ленгидропроект» в 50,6 млрд. кВт/ч в год. Необходимость обеспечения пропуска 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 около 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 Быстринских ГЭС на р. Быстрой (Быстринский район);
- каскад малых Толмачевских ГЭС на р. Толмачева (Усть-Большерецкий район).

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

1) Быстринская малая ГЭС-4 – установленной мощностью 1,71 МВт эксплуатируется 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.

Строительство мГЭС-7 было начато и к 2000 году выполнено более 50% требуемого объема работ, но в связи с отсутствием финансирования дальнейшее строительство прекратилось.

2) Каскад малых Толмачёвских ГЭС в составе ГЭС-1, ГЭС-2, ГЭС-3 суммарной установленной мощностью 45,4 МВт. ГЭС-2 мощностью 24,8 МВт введена в конце 2011 года и находится в опытно - промышленной эксплуатации.

Строительство ещё одной мГЭС-4 на р. Толмачёва мощностью 10 МВт также, как и ГЭС-1, 2, 3, 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 соинвестирования данного проекта, ПАО «КамГЭК» вынуждено было отказаться от бюджетного финансирования.

Правительством Камчатского края намечается реализация проекта малой ГЭС на р. Каваля, приток р. Быстрая, мощностью 3-5 МВт. В 2016 году запланировано выполнение «Декларации о намерениях с обоснованием инвестиций по строительству мГЭС» с выдачей мощности по ВЛ-35 до п. Ключи (по материалам проектно-изыскательского института АО «Ленгидропроект»).

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

Место расположения	Тип плотины	Напор, м	Мощность, МВт		Средне- голетняя выработка, млн кВт
			установ- ленная	гаранти- рованная	
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	45,0	12,0	4,9	53,0

	экраном				
р. Кинкиль, в 18,8 км от устья	Каменно-набросная с асфальтобетонной диафрагмой	50,0	16,0	4,8	66,0
р. Кававля, в 6,1 км от устья	Скальная отсыпка с экраном из связанного грунта	50	3,0-5,0	1,13	13,87

*установленная мощность мГЭС на р. Белая, предложенная АО «Ленгидропроект», при конкретном проектировании будет уточнена, учитывая небольшие максимальные нагрузки Пенжинского района.

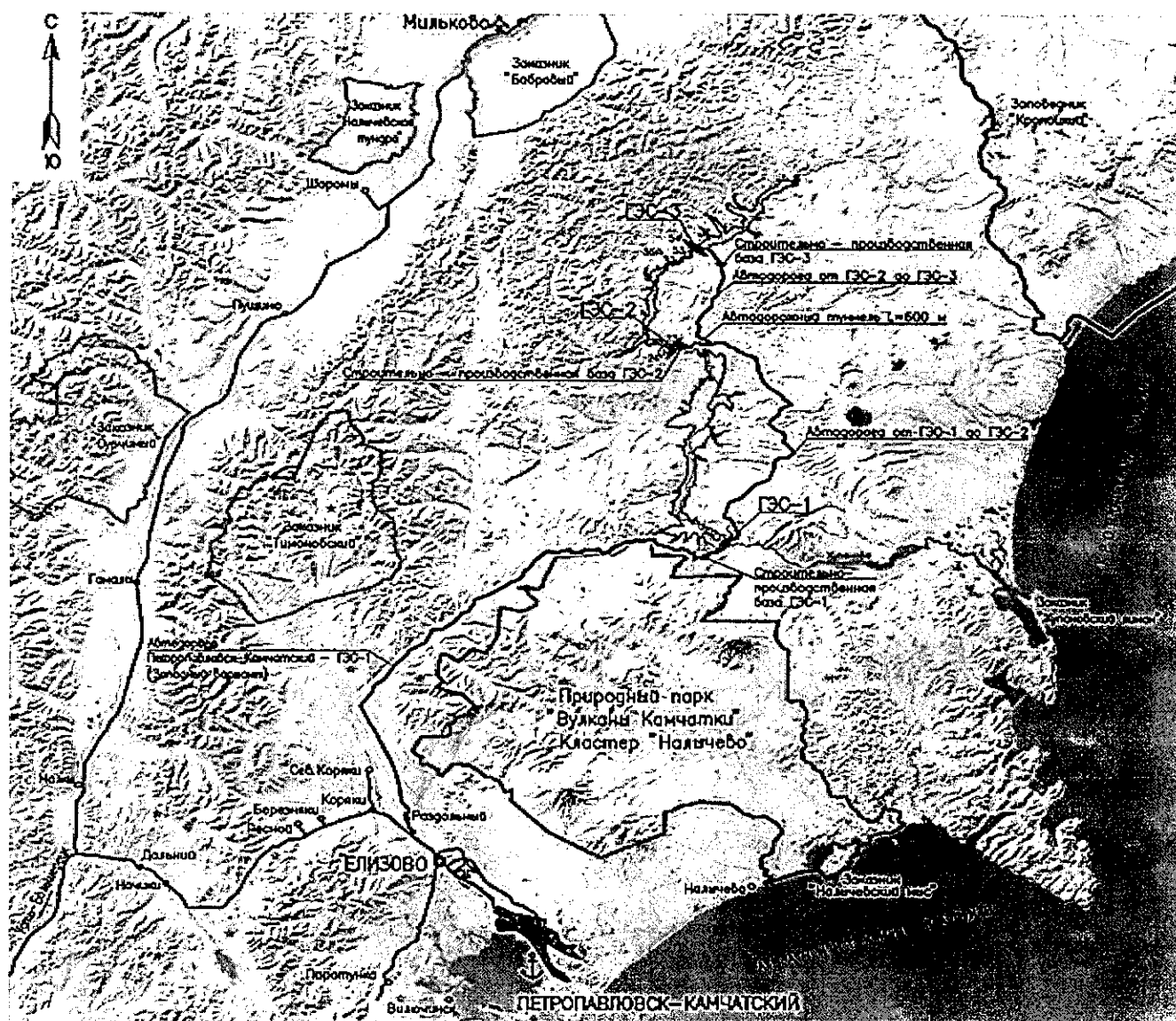
В инвестпрограмме АО «ЮЭСК» на 2017-2021 годы предусматривается выполнение проекта «Обоснование инвестиций применения объектов ВИЭ для реконструкции системы электроснабжения п. Палана и с. Лесная». В проекте будет обосновано строительство плотинной мГЭС на р. Кинкиль, либо реализация альтернативных вариантов 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 возможен до 2025 года.

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

Рисунок 13

Схема размещения каскада ГЭС на р. Жупанова



Жупановская ГЭС-1 будет расположена в 63,8 км от устья реки Жупанова. Это будет ГЭС плотинного типа с плотиной высотой 122 м и водосбросом через два тоннеля протяженностью 450 м каждый. Водохранилище полезным объемом 1,83 км³ 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 перевод производства электроэнергии на гидроэнергию Жупановской ГЭС-1 с обеспечением требования постановлений Правительства Российской Федерации о приведении тарифов к среднероссийскому,
- обеспечить существенную экономию ресурса природного газа для выработки тепловой энергии.

Возмещение потерь продуктивности 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



Технико-экономические показатели реализации проекта сооружения ГЭС на р. Жупанова

Наименование	ГЭС №1	ГЭС №2	ГЭС №3	Всего
Мощность, МВт	270	90	55	415
Годовая выработка				
млн. кВт/час	1290	474	275	2039
Стоимость ¹ , млрд. руб.	48,8	20,8	20,3	89,9
В том числе СМР	36,4	14,8	16,0	67,4

1 – приведены цены на уровне 2013 г. - согласно «Декларации о намерениях строительства каскада ГЭС на р. Жупанова»

Для осуществления ввода Жупановской ГЭС-1 к 2025 году, необходимо в период до 2020 года разработать проектно-сметную документацию, пройти государственную экспертизу и начать строительство.

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

Территория центральной части Камчатки располагает уникальными запасами геотермальных вод.

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 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).

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, Вилучинска 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 термальных 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 по ресурсам и поддержанию их располагаемой мощности.

По данным на 1990 году Центральная Комиссия по запасам Мингео СССР утвердила эксплуатационные запасы и прогнозные ресурсы Мутновского месторождения в следующем количестве:

Участок	Эксплуатационные запасы пара (C_1+C_2) и прогнозные ресурсы (P) пара.				
	кг/с				
	Электрическая мощность, МВт				
	C_1	C_2	C_1+C_2	P	C_1+C_2+P
Дачный	121	71	192	183	375
	60	36	96	92	188
Верхне-Мутновский	35	16	51	64	115
	18	8	25	32	57
Вулканный				170	170
				85	85
Всего	156	87	243	417	660
	78	43	121	209	330

Эксплуатационные запасы пара и прогнозные ресурсы по трём участкам месторождения по категориям C_1+C_2+P составляют 660 кг/сек при энтальпии 660 Ккал/кг (330МВт). Утвержденные запасы по категориям $C_1+C_2 = 240-250$ 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.

Имеются следующие перспективные проекты развития Мутновской ГеоЭС.

В технологическом цикле производства электроэнергии на МГеоЭС-1 используется лишь паровая фаза добываемого геотермального теплоносителя. Более 900 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, строительством и вводом в эксплуатацию новых 2-х энергоблоков мощностью по 4 МВт каждый работающих на паре, полученном вскипанием сепарата при низком давлении, 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 соображениями (трудностями сбора в одном месте необходимого количества теплоносителя).

В планах АО «Геотерм» на уровне 2020 года 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) испадской 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/ч 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, Вилучинск, 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.

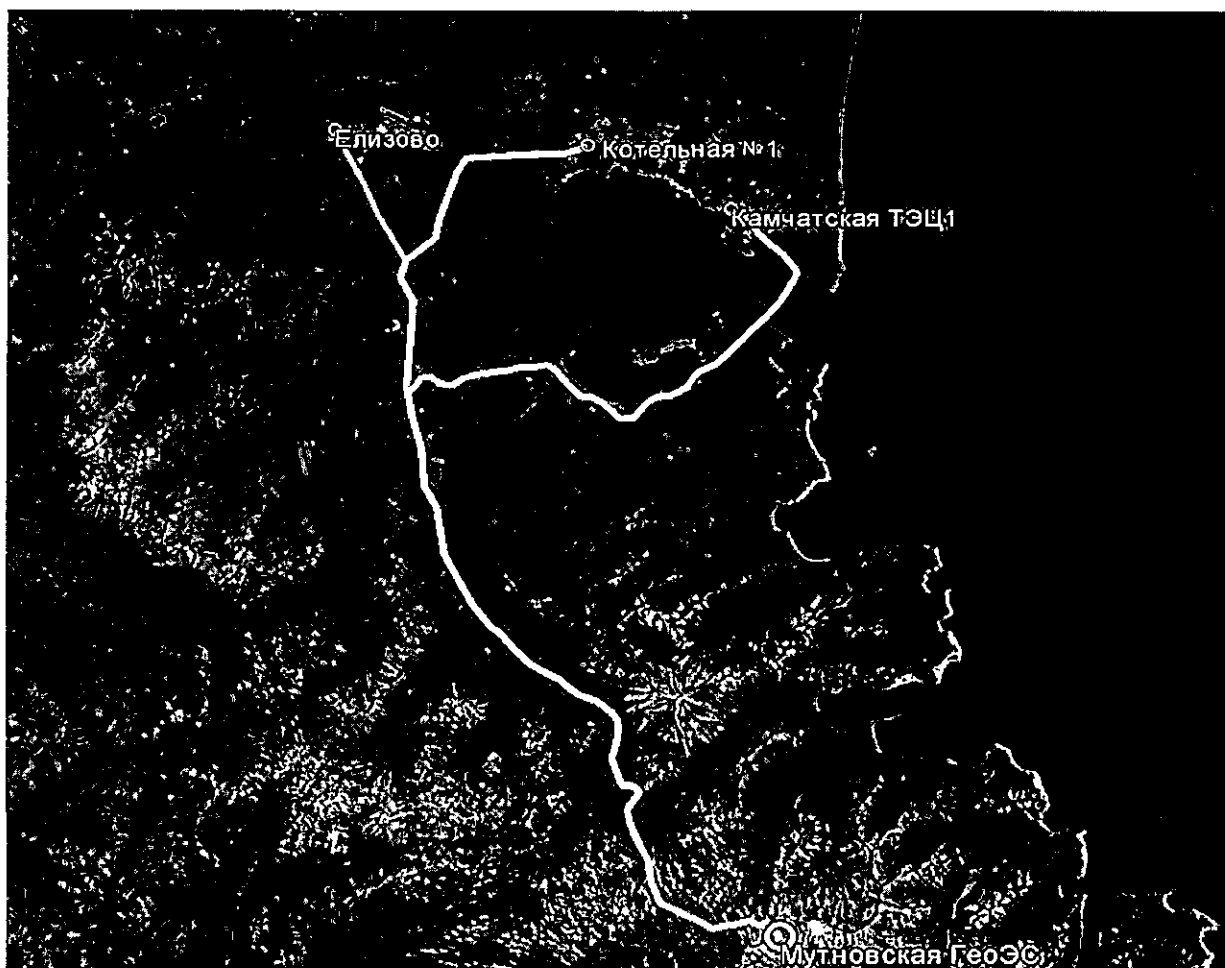
На данном этапе необходима технико-экономическая оценка реализации проекта в современных условиях, с учетом появления новых технологий и материалов. Например, современные стекло-базальто-пластиковые трубы ООО «Завод базальтовых труб» выдерживают давление до 250 атм., и температуру до 180 °С. При этом 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 течении 15 лет показал их высокую надежность.

Этот факт позволяет рассматривать вариант транспортировки сепарата (который уже имеется в наличии -1000 т/ч) 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 в 2016-2020 годы 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. Требуется реконструкция турбины МК-6 без замены корпуса с целью продления срока службы до 20 лет, повышения надежности и безопасности эксплуатации. Реконструкции подлежат: проточная часть, система парораспределения, система регулирования и защиты. Ориентировочная стоимость 63,57 млн руб. Период реализации – 4 года.

В «Программе комплексной модернизации Озерновского энергоузла» от 2015 года, предусмотрен комплекс организационно-технических мероприятий для обеспечения надёжности энергоснабжения, стабильности и развития энергоузла на период 2015-2021 годов.

Программа технического перевооружения и реконструкции (далее - ТПиР) АО «Паужетская ГеоЭС» сформирована, утверждена в соответствии с Регламентом ПАО «РусГидро» в составе среднесрочной Производственной программы Общества на период 2015 – 2020 годы, сбалансирована по источникам и согласована в части инвестиционной программы общества на 2015 – 2018 годы с Региональной службой по тарифам и ценам Камчатского края.

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;
- 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.

Финансирование программы на период до 2020 года планируется осуществить за счет средств, заложенных в тариф на электроэнергию по статьям - амортизация и возврат НДС (61,5%), целевая инвестиционная составляющая (прибыль) на реконструкцию ДЭС (38,5 %).

Основные параметры программы ТПиР АО «Паужетская ГеоЭС», млн.руб.

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Всего
Итого затраты	9,08	68,74	33,81	45,04	9,31	30,00	195,97
Итого финансирование	40,22	51,62	48,02	49,55	20,82	21,02	231,25

При этом запланированных объемов работ, включенных в Программу ТПиР АО «Паужетская ГеоЭС», по условиям обеспечения источниками финансирования, не достаточно для решения поставленных задач и достижения целевых показателей по обеспечению надежности электроснабжения, как по основному энергетическому оборудованию, так и по сетевым объектам в зоне своей ответственности.

В комплексе мероприятий по развитию энергоузла учтены следующие программы и мероприятия:

- Программа реконструкции геотермального месторождения АО «Тепло Земли».

- Программа инвестиций Паужетской геотермальной электростанции и сетевых объектов АО «Паужетская ГеоЭС»;

- мероприятия по организации системы теплоснабжения населенных пунктов.

Планируемые мероприятия с финансированием по периодам приведены ниже в таблице, (млн.руб.).

№	Программы технических мероприятий	Сумма за 2015-2020 гг.	Источники финансирования
1.	Программа ТПИР (технического перевооружения и реконструкции) АО «Паужетская ГеоЭС»	231,2	Средства в тарифе: а) собственные – 142,3 б) утвержденная инвестиционная составляющая в тарифе – 88,9
2.	Программа модернизации Озерновского энергоузла, в том числе:	548,7	Дополнительные источники: а) утвержденная инвестиционная составляющая в тарифе, б) средства программ развития
2.1	Программа инвестиций АО «Паужетская ГеоЭС»	196,9	
2.2	Реконструкция геотермального месторождения АО «Тепло Земли»	326,0	
2.3	Реорганизация систем теплоснабжения (пилотные проекты)	25,8	
ИТОГО:		779,9	

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;

- 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 20 км южнее Паужетской ГеоЭС. Техно-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 60 км 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. м³/сут. по категории В со средневзвешенной температурой воды 77° С, тепловая мощность – 75 Гкал/ч);
2. Эссовское (утвержденные запасы составляют 20,7 тыс. м³/сут. с температурой воды 75° С, тепловая мощность 64,7 Гкал/ч);
3. Верхне-Паратунское (с утвержденными запасами 23,3 тыс. м³/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 юго-востоку западу 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

Максимально возможный или 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 части Камчатки: Апука, Корф, Каменское, Ича.

Лидерами по ветровым ресурсом определены две площадки: - площадка Радыгинская (в 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 2014 году ветроагрегаты обеспечили приблизительно 20 % потребляемой селом электроэнергии (по данным годового отчета за 2014 год АО «ЮЭСК»), что позволило значительно снизить ее стоимость.

В 2014 году введены в эксплуатацию следующие ВЭУ:

- в п. Усть-Камчатск - ВЭУ-275 кВт, французской фирмы Vergnet (по программе ПАО «Передвижная ветроэнергетика»);
- в п. Октябрьский - вторая очередь ветропарка мощностью 2,4 МВт (4х0,6 МВт).

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

ВЭС принята в эксплуатацию АО «ЮЭСК» в 2016 году, 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 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 2015 год ВЭС в п. Октябрьский выработано 6,1 млн.кВт/ч электроэнергии.

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».

В рамках данного проекта осуществляется и намечается строительство ветродизельных комплексов в энергоизолированных населенных пунктах Камчатского края: с. Никольское, п. Усть-Камчатск, с. Манилы и Каменское, п. Оссора, п.г.т. Палана, с. Пахачи, с. Тиличики, с. Усть-Хайрюзово.

Ожидаемый экономический эффект от реализации проекта в целом:

- экономия затрат на топливо порядка 400 млн. руб. в год;

- снижение темпов роста энерготарифа и соответственно объемов субсидирования (после периода окупаемости проекта, на перспективу).

Выполнено обоснование инвестиций по строительству ветро-дизельных комплексов в 6 населенных пунктах: с. Манилы, с. Оссора, п.г.т. Палана, с. Пахачи, п. Усть-Камчатск (2 этап), с. Усть-Хайрюзово.

Установлены ветроизмерительные комплексы в населенных пунктах с. Манилы, с. Усть-Хайрюзово, с. Пахачи (измерение ветропотенциала предполагаемого места установки ветрогенератора необходимо для оценки среднегодовой скорости ветра, что необходимо для расчета коэффициента использования установленной мощности (КИУМ) ветрогенератора).

В «ТЭДе по малым ГЭС и ВЭС» (АО «Ленгидропроект», 1994 год) было проработано и предложено 6 площадок для установки ВЭС в районе п. Усть-Камчатск, суммарная мощность которых оценивалась величиной 224 МВт, а выработка электроэнергии – 300 млн. кВт/ч.

В целом при реализации программы развития ветроэнергетики в изолированных энергоузлах Камчатского края, при установке ВЭС как дополнительных к ДЭС энергоисточников, экономия дизельного топлива и снижение объемов его поставки оценивается до 25%.

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. м³ 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. м³ 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. м³ газа.

В списке с локализованными ресурсами газа числятся 15 структур (43 млрд. м³ газа). Кроме Колпаковского и Ичинского нефтегазоносных районов локализованными ресурсами располагает Центрально-Камчатский район (Караковская и Таежная структуры - 16,1 млрд. м³ газа).

По имеющейся информации утверждённых запасов газа (16 млрд. м³) при уровне добычи 750 млн. м³/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.

В 1999 году проложен газопровод (протяжённостью около 60 км) от Кшукского месторождения на юг до с. Соболево, в 2002 г. - до рыбопромышленного п. Крутогорово, расположенного севернее с. Соболево. В обоих населённых пунктах дизельные электростанции и котельные переведены на газ.

В 2010-2011 годах завершено строительство газопровода до г. Петропавловск – Камчатского (протяжённостью 392 км, диаметром 530 мм, пропускной способностью до 1,3 млрд. куб.м в год).

К концу 2012 года осуществлен перевод на газ крупнейших объектов генерации центрального энергоузла Камчатских ТЭЦ-2 и ТЭЦ-1, а в 2014 году котельной №1 г. Петропавловск-Камчатский. В перспективе до конца 2016 года планировалась газификация основных котельных Центрального энергоузла, котельных Елизовского муниципального района и Вилючинска.

По причине снижения объема годовой добычи на 40 % (с 750 до 420 млн. м³/год с гарантией поставки этого объёма до 2020 года) от ранее запланированного, требуется доразведка месторождений, которая заложена в проекте газопровода, и производится пересмотр программы газификации края. Согласно программе разведочных работ на Колпаковской площади ООО «Газпром добыча Ноябрьск», геофизические работы предполагается завершить в 2017 году, а бурение 2-х разведочных скважин – к 2020 году, что обещает прирост запасов 3,5 млрд. м³, и предполагается добавить 30% к имеющимся на сегодня запасам по категории С1.

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. 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» выполняется работа по актуализации Генеральной схемы газоснабжения и газификации Камчатского края с учетом годовой добычи газа на уровне 420 млн. м³ в год. Утверждение Схемы планируется в 2016 году. В схеме уточнен и снижен перечень перспективных объектов переводимых на газовое топливо.

В связи со снижением добычи газа Правительству Камчатского края дано поручение о внесении изменений в «Стратегию развития энергетики Камчатского края» для заблаговременного включения перспективных проектов с использованием гидро- и геотермальной энергии (Протоколом совещания от 26 января 2015 года, подписанным Губернатором Камчатского края и членом Правления - начальником Департамента ПАО «Газпром»).

В 2015-2016 годах по заданию структуры Министерства ЖКХ и энергетики Камчатского края Краевым государственным бюджетным учреждением «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения» выполняется «Актуализация стратегии развития энергетики Камчатского края до 2025 года», в которой будет выполнено обоснование эффективности перевода энергетики Камчатского края (частично или полностью) с использования органического топлива в качестве основного при производстве энергии на возобновляемые источники энергии с перспективой до 2040 года.

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 C1+C2 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 Минэнерго России от 06.04.2009 года по вопросу «Ситуация вокруг комплексного проекта по сооружению мини-ТЭЦ

в Камчатском крае» представителями Минрегиона России, Минэкономразвития России, ПАО «РАО ЭС Востока» было поддержано предложение приостановить строительство мини-ТЭЦ в селах Манилы, Тилички 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 пгт 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 2016-2020 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, утвержденными Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 № 281.

Результаты балансов мощности центрального энергоузла для базового и оптимистичного вариантов на 2016-2020 годы, приведены ниже в таблицах 36 и 36а.

Таблица 36

Баланс мощности центрального энергоузла Камчатского края на период
2016-2020 годов (вариант оптимистичный), (МВт)

Показатели	Годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ПОТРЕБНОСТЬ						
Электропотребление, млрд. кВт/ч	1,444	1,450	1,691	1,764	1,814	1,852
Максимум нагрузки	248	251	301	316	328	335
Расчетный резерв мощности	80	80	80	80	80	80
ИТОГО потребность	328	331	381	396	408	415
ПОКРЫТИЕ						
Установленная мощность на конец года – всего, в т.ч.:	508,2	508,2	508,2	508,2	508,2	508,2
ГЭС	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
ТЭС, в т.ч.:	400,8	400,8	400,8	400,8	400,8	400,8
ТЭЦ	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0
Ограничения мощности на час максимума нагрузки	14,6	13,4	7,5	7,5	7,5	7,5
ГЭС	3,6	3,4				
ГеоЭС	11	10	7,5	7,5	7,5	7,5
Располагаемая мощность на час максимума нагрузки	493,6	494,8	500,7	500,7	500,7	500,7
ГЭС	41,8	42,0	45,4	45,4	45,4	45,4
ТЭС, в т.ч.:	400,8	400,8	400,8	400,8	400,8	400,8
ТЭЦ	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	51,0	52,0	54,5	54,5	54,5	54,5
Консервация т.а. ст.№7	55	55	55	55	55	55
ИЗБЫТОК (+) / ДЕФИЦИТ (-)	110,6	108,8	65,1	49,7	38,1	30,5
Фактический резерв мощности	190,6	188,8	145,1	129,7	118,1	110,5
В % максимума	77	75	48	41	36	33

Таблица 36а

Баланс мощности центрального энергоузла Камчатского края на период
2016-2020 годов (вариант базовый), (МВт)

Показатели	Годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ПОТРЕБНОСТЬ						
Электропотребление, млрд. кВт/ч	1,444	1,450	1,665	1,714	1,732	1,740
Максимум нагрузки	248	251	295	304	308	310
Расчетный резерв мощности	80	80	80	80	80	80
ИТОГО потребность	328	331	375	384	388	390
ПОКРЫТИЕ						
Установленная мощность на конец года - всего, в т. ч.:	508,2	508,2	508,2	508,2	508,2	508,2
ГЭС	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
ТЭС, в т.ч.:	400,8	400,8	400,8	400,8	400,8	400,8

Показатели	Годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ТЭЦ	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0
Ограничения мощности на час максимума нагрузки	14,6	13,4	7,5	7,5	7,5	7,5
ГЭС	3,6	3,4				
ГеоЭС	11	10	7,5	7,5	7,5	7,5
Располагаемая мощность на час максимума нагрузки	493,6	494,8	500,7	500,7	500,7	500,7
ГЭС	41,8	42,0	45,4	45,4	45,4	45,4
ТЭС, в т.ч.:	400,8	400,8	400,8	400,8	400,8	400,8
ТЭЦ	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
ГеоЭС	51,0	52,0	54,5	54,5	54,5	54,5
Консервация т.а. ст.№7	55	55	55	55	55	55
ИЗБЫТОК (+) / ДЕФИЦИТ (-)	110,6	108,8	71,1	61,3	57,4	56,0
Фактический резерв мощности	190,6	188,8	151,1	141,3	137,4	136,0
В % максимума	77	75	51	46	45	44

Балансы мощности и электроэнергии центрального энергоузла для базового и оптимистичного вариантов электропотребления складываются избыточными. Дополнительные вводы генерирующей мощности в период 2016-2020 годов не потребуется.

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. Расчетный 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 2016-2020 годов, (МВт)

Показатели	Годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ПОТРЕБНОСТЬ						
Максимум нагрузки	41,1	41,4	41,7	42,1	42,4	42,7
Расчетный резерв мощности*	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8
ИТОГО потребность	53,4	53,8	54,2	54,7	55,1	55,6
ПОКРЫТИЕ						
Установленная мощность на конец года	91,7	92,6	93,8	94,1	94,3	97,5
Располагаемая мощность	90,3	90,3	91,5	91,8	92,0	95,2
ИЗБЫТОК (+) / ДЕФИЦИТ (-)	37,0	36,5	37,3	37,1	36,9	39,7
Фактический резерв	49,3	49,0	49,8	49,8	49,6	52,5
В % максимума	83,3	84,6	83,7	84,5	85,4	81,4

*ВЭС в располагаемой мощности не учитывается

Балансы электроэнергии центрального энергоузла Камчатского края для базового и оптимистичного варианта на 2016-2020 годы даны в таблицах 37 и 37а.

Таблица 37

Баланс электроэнергии центрального энергоузла Камчатского края
на период 2016-2020 годов (вариант оптимистичный)

Показатели	Годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Электропотребление, млрд. кВт/ч	1,44	1,45	1,69	1,76	1,81	1,85
Выработка, млрд. кВт/ч, всего, в т. ч.:	1,44	1,45	1,69	1,76	1,81	1,85
ТЭС, включая:	0,96	0,97	1,19	1,26	1,31	1,35
ТЭЦ	0,96	0,97	1,19	1,26	1,31	1,35
ДЭС	0	0	0	0	0	0
ГЭС	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
ГеоЭС	0,41	0,42	0,44	0,44	0,44	0,44
Получение электроэнергии	0	0	0	0	0	0
Число часов использования располагаемой мощности	2910	2930	3380	3520	3610	3690
ГЭС	1630	1670	1540	1540	1540	1540
ТЭС	2470	2470	3030	3210	3340	3440
ТЭЦ	2470	2470	3030	3210	3340	3440
ДЭС	0	0	0	0	0	0
ГеоЭС	8040	8080	8070	8070	8070	8070

Таблица 37а

Баланс электроэнергии центрального энергоузла Камчатского края
на период 2016-2020 годов (вариант базовый)

Показатели	Годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Электропотребление, млрд. кВт/ч	1,44	1,45	1,66	1,71	1,73	1,74
Выработка, млрд. кВт/ч, всего, в т. ч.:	1,44	1,45	1,66	1,71	1,73	1,74
ГЭС	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
ТЭС, включая:	0,96	0,97	1,16	1,21	1,23	1,24
ТЭЦ	0,96	0,97	1,16	1,21	1,23	1,24
ДЭС	0	0	0	0	0	0
ГеоЭС	0,41	0,42	0,44	0,44	0,44	0,44
Получение электроэнергии	0	0	0	0	0	0
Число часов использования располагаемой мощности	2910	2950	3300	3420	3460	3480
ГЭС	1630	1670	1540	1540	1540	1540
ТЭС	2470	2490	2930	3080	3140	3160
ТЭЦ	2470	2490	2930	3080	3140	3160
ДЭС	0	0	0	0	0	0
ГеоЭС	8040	8080	8070	8070	8070	8070

Из приведённых выше балансов электроэнергии следует, что потребность в электроэнергии на рассматриваемый период будет покрываться за счет существующих энергоисточников.

Число часов использования располагаемой мощности электростанций в период с 2016 по 2020 год возрастёт с 2930-3690 часов.

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 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 – «заперта».

Неблагоприятными факторами, снижающими надёжность схемы выдачи мощности Мутновских ГеоЭС по одной цепи ВЛ 220 кВ являются:

- 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 течении 7-8 месяцев на высокогорных участках лежит устойчивый снежный покров толщиной от 4,0 до 10,0 м.

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 7 млн. кВт/ч по следующим причинам:

- аварийных отключений ВЛ 220 кВ - 107 тыс. кВт/ч;
- плавок гололеда - 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 Апача» 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 Апача. Технико-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 отчётном 2015 году максимум нагрузки центрального энергоузла составил 248 МВт, потребность с учётом резерва (80 МВт) – 328 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, и 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.

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

Не достаточно надёжно внешнее электроснабжение Озерновского энергоузла поскольку генерирующая мощность данного энергоузла ($P_{\text{макс.}} = 7$ МВт) представлена Паужетской ГеоЭС (Руст./Расп.-12/5,5 МВт), расположенной в п. Паужетка, и резервной ДЭС (Руст.=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 надёжности энергоснабжения, устарела и имеет предельный износ большей части основных фондов.

- При установленной мощности генерирующего оборудования 12 МВт, располагаемая (пиковая) мощность составляет 5,0-5,9 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.

- Истечен 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, которое включено в инвестиционную программу АО «Геотерм» и намечается осуществить в 2018 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.

Разработка проектно-сметной документации по реконструкции ВЛ 35 кВ Манилы-Каменское. Мероприятие включено в инвестиционную программу АО «ЮЭСК» на 2016 год.

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.

Не достаточно 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, а 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 2016-2020 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.

Результаты расчётов режимов электрической сети 110 кВ и выше центрального энергоузла, выполненные для зимнего максимума нагрузки на 2016-2020 годы, представлены ниже в Приложении 14.

Развитие электросетевых объектов напряжением 110 кВ (и 35 кВ) в центральном энергоузле на период 2016-2020 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);
- Инвестиционные программы АО «ЮЭСК» на 2016-2018 годы и 2017-2021 годы (проект);
- Инвестиционная программа и перспективные планы развития АО «Геотерм» и ПАО «КамГЭК» на 2015 – 2017 годы (проект);

- «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 органов исполнительной 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 (2х25 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. Предлагается включить в инвестиционную программу ПАО «Камчатскэнерго»:

- реконструкцию ПС 110 кВ: Океан, Сосновка, Приморская, Завойко, Стройка с заменой отделителей и короткозамыкателей 110 кВ на выключатели для повышения надёжности схем ПС;

- вторую ВЛ 35 кВ Коряки – Начики, ввод которой позволяет снять ограничения нагрузки потребителей, питающихся от ПС Начики, в послеаварийных режимах отключения единственной ВЛ 35 кВ на этом направлении.

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 (2х16 МВА), ПС 110 кВ Богатыревка (2х25 МВА), ПС 110 кВ Стеллера (2х25 МВА), ввод которых предназначен для питания объектов Минобороны России.

Максимальная нагрузка подстанций Минобороны 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 Елизов 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).

Завершение строительства ВЛ 110 кВ с ПС 110 кВ Чайка, Богатыревка, Стеллера намечается в 2017 год.

2. ПС 110/10 кВ Зеленовские озерки (2х40 МВА) с двумя ВЛ 110 кВ Авача-Зеленовские озерки (17+17 км) предназначена для электроснабжения объектов территории опережающего социально-экономического развития (далее - 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 ¹
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 ≈ 15 км).

Характеристика центров питания центрального энергоузла района размещения ТОСЭР приведена ниже:

Наименование	Год ввода	Мощность трансформаторов, шт.хМВА	Загрузка, МВт/МВА	
			к.д.з. 2014 г. макс., МВт/МВА	Допустимая ПТЭ, МВА ¹
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 ТОСЭР 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 ТОСЭР Зеленовские озёрки и схемы сети, сложившейся в районе её размещения, электроснабжение ТОСЭР предлагается на напряжении 110 кВ от собственного центра питания - новой ПС 110/10 кВ «Зеленовские озёрки».

На ПС 110 кВ «Зеленовские озёрки» требуется установить два трансформатора мощностью по 40 МВА каждый, исходя из намечаемой максимальной нагрузки ТОСЭР.

Присоединение ПС 110 кВ «Зеленовские озёрки» предлагается к распределительному устройству 110 кВ ближайшей системной ПС 220 кВ Авача двумя ВЛ 110 кВ.

Присоединение ПС 110 кВ «Зеленовские озёрки» к проходящей вблизи существующей протяжённой тупиковой ВЛ 110 кВ Елизово – Мильково по схеме «заход-выход» не рекомендуется, так как эта схема не отвечает требованиям надёжности электроснабжения потребителей.

Для окончательного выбора параметров схемы внешнего электроснабжения ТОСЭР «Зеленовские озёрки» необходимо выполнить более детальные проектные проработки после уточнения всех исходных данных, в том числе максимальной электрической нагрузки объектов.

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 ТОСЭР «Паратунка» – Паратунское сельское поселение Елизовского района, в состав которого входят посёлки Паратунка и Термальный.

В составе ТОСЭР предусматривается строительство следующих объектов:

- курорты ОАО ДЮОЦО «Алые паруса» и ООО «Тулуач»;
- гостиничный комплекс ООО «Зелёная линия»;
- аквапарк на спортивной базе «Лесная» ИП Ветчинова и прочие объекты.

Максимальная электрическая нагрузка объектов ТОСЭР «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 ТОСЭР, 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 ТОСЭР существующих сетевых объектов приведён ниже:

Наименование электросетевых объектов	Удалённость от ТОСЭР, км
ВЛ 220 кВ Авача - Мутновская ГеоЭС	2
2-е 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 ТОСЭР, 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	7,8	81	100
		АС-150, 29	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 ТОСЭР 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 ТОСЭР Паратунка и схемы сети 35-220 кВ, сложившейся в районе её размещения, электроснабжение ТОСЭР 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 ТОСЭР.

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 ТОСЭР Паратунка необходимо выполнить детальные проектные проработки после уточнения всех исходных данных, в том числе максимальной электрической нагрузки объектов.

По данным Министерства экономического развития и торговли Камчатского края на территории п. Термальный, которая прилегает к ТОСЭР 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 года. Для электроснабжения этого объекта потребуется сооружение собственного центра питания – ПС 110 или 220 кВ, обоснование которого будет рассматриваться на следующем этапе проектирования.

4. ПС 110 кВ Тундровая (2х25 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 15 «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 перемыкаемых 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 алюминистрального 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.

Вывод из эксплуатации электросетевых объектов 35-110 кВ в период 2016-2020 годов не предусматривается.

Таблица 38

Перечень новых и расширяемых электросетевых объектов 35-110 кВ
на территории Камчатского края на 2016-2020 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 (цены I квартала 2016 г без НДС)
ПАО «Камчатскэнерго»							
Новое строительство 110 кВ							
1	ПС 110 кВ Зеленовские озерки две ВЛ 110 кВ Авача-Зеленовские озерки	110	2017	ПС - 2х40 МВА; ВЛ - (2х17) км	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям центрального энергоузла объектов ТЭСР "Зеленовские озерки"	1213.4
2	ПС 110/6 кВ Чайка	110	2017	ПС - 2х16 МВА	ОАО "Оборонэнерго"	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям центрального энергоузла объектов Министерства обороны Российской Федерации	562.5
3	ПС 110/6 кВ Богатырёвка	110	2017	ПС - 2х25 МВА	ОАО "Оборонэнерго"		589.9
4	ПС 110/6 кВ Стеллера	110	2017	ПС - 2х25 МВА	ОАО "Оборонэнерго"		589.9
5	ВЛ 110 кВ для обеспечения электроснабжением ПС 110/6 "Чайка", ПС 110/6 "Богатыревка", ПС 110/6 "Стеллера"	110	2017	ВЛ - 140 км	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение электроснабжения объектов Министерства обороны Российской Федерации	3075.4
Всего по объектам нового строительства 110 кВ							6031.0

Продолжение таблицы 38

№	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 (цены I квартала 2016 г без НДС)
ПАО «Камчатскэнерго»							
Новое строительство 35 кВ							
1	ПС 35/10 кВ Морозная	35	2016-2017	ПС - 2х6,3 МВА	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям центрального энергоузла объектов горнолыжной базы "Морозная"	188.17
2	ПС 35/10 кВ Туристический кластер	35	2017	ПС - 2х10 МВА	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям центрального энергоузла ТРК "Паратунка"	329
3	ПС 35/0,4 кВ "64 км"	35	2016	ПС - 1х1 МВА; ВЛ - 0,05 км	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям центрального энергоузла объектов ЗАО "Агротек-Холдинг"	1.59
4	ПС 35/0,4 кВ "28 км"	35	2017	ПС - 1х0,4 МВА; ВЛ - 0,1 км	ПАО «Камчатскэнерго»	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям центрального энергоузла объектов ООО "Мильковское"	1.6

5	ВЛ 35 кВ Коряки – Начики	35	2018	ВЛ - 40 км	ПАО «Камчатскэнерго»	Повышение надежности электроснабжения потребителей, питающихся от ПС 35 кВ Начики	280.2
ПАО «Камчатскэнерго»							
Всего по объектам нового строительства 35 кВ							800.6
Реконструируемые 35 кВ							
1	ВЛ 35 кВ, Л-356 Мильково – Шаромы	35	2015-2016	ВЛ - 49,3 км	ПАО «Камчатскэнерго»	Повышение надежности электроснабжения потребителей, питающихся от ПС 35 кВ Шаромы	28.94
Всего по объектам реконструкции 35 кВ							28.9
АО «Геотерм»							
Реконструируемые 35 кВ							
1	ПС 35 кВ Ферма	35	2020	ПС - 2х6,3 МВА	АО «Геотерм»	Повышение надежности электроснабжения потребителей Озерновского энергоузла	150.4
2	ПС 35 кВ Ключи	35	2020	ПС - 1х1 МВА	АО «Геотерм»		1.3
3	ПС 35 кВ Озерновская	35	2020	ПС - 1х0,16 МВА	АО «Геотерм»		0.6
4	ВЛ 35 кВ Паужетская ГеоЭС – Озерновская	35	2020	ВЛ - 27 км	АО «Геотерм»		189.1
Всего по объектам реконструкции 35 кВ							341.4
АО "ЮЭСК"							
Реконструируемые 35 кВ							
1	ПС 35 кВ Крутоберегово	35	2016	ПС - 1х0,4 МВА	АО "ЮЭСК"	Замена трансформатора 4 МВА на 0,4 МВА для снижения технических потерь на работу трансформатора (оптимизация загрузки трансформатора)	0.9

2	ВЛ 35 кВ Манилы – Каменское	35	2016-2019	ВЛ - 46 км	АО "ЮЭСК"	Снижение вероятности аварийного отключения ВЛ и повышение надёжности питания потребителей ПС 35 кВ Каменское	40 ³
3	ВЛ 35 кВ Тилички – Корф ¹	35	2020	ВЛ - 24,21 км	-	Снижение вероятности аварийного отключения ВЛ и повышение надёжности электроснабжения потребителей ПС 35 кВ Корф	2.2
4	ВЛ 35 кВ Соболево – Устьевое (замена алюминиевого провода на самонесущий изолированный провод)	35	2020	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							151.4

¹ - линия находится в собственности у администрации муниципального образования.

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 2016 – 2020 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 ¹		новое строи- тельство	рекон- струкция
Центральный энергоузел						
110	174	174	-	132	132	-
35	89,45	40,15	49,3	34	34	-
Изолированные энергоузлы «ЮЭСК»						
35	87,81	-	87,81	0,4	-	0,4
Всего центральный энергоузел и изолированные энергоузлы						
110	174	174	-	132	132	-
35	177,26	40,15	137,11	34,4	34	0,4

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 2020 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 2016-2020 годов.

Потребность электростанций и котельных Камчатского края в топливе на период 2015-2020 годов приведена в таблице 40. Расчет потребности в топливе электростанций и котельных Камчатского края на период 2016-2020 годов приведен в Приложении 16.

**Потребность электростанций и котельных Камчатского края в топливе
на период 2015-2020 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	%
2015	464,5	50,8	166,2	18,2	64,1	7,0	200,8	22,0	18,5	2,0	913,9	100
2016	492,8	53,4	145,5	15,8	68,5	7,4	197,2	21,4	18,3	2,0	922,3	100
2017	505,4	50,4	209,9	20,9	69,1	6,9	200,3	20,0	18,3	1,8	1003,0	100
2018	505,4	49,0	233,9	22,7	69,5	6,8	203,5	19,7	18,3	1,8	1030,6	100
2019	505,4	48,4	248,4	23,7	70,1	6,7	205,4	19,6	18,3	1,7	1047,6	100
2020	505,4	47,4	265,2	24,8	70,6	6,6	207,7	19,5	18,3	1,7	1067,2	100

К 2020 году предполагаются изменения в структуре использования топлива электростанциями и котельными генерирующими компаниями Камчатского края, что связано с реализацией Программы газификации Камчатского края до 2015 года.

В результате перевода в 2010-2012 годах Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 на газ доминирующим видом топлива становится природный газ (в 2015 году – 50,8% от всего объема потребленного электростанциями и котельными топлива).

После перевода на газ котельных, предусмотренных вышеуказанной Программой, с 2016 года природный газ будет преимущественным видом топлива ТЭЦ и котельных, доля газа составит 53,4 %, к 2020 году доля газа несколько снизится относительно 2016 года и составит 47,4 % от всего объема потребляемого топлива. По данным ПАО «Газпром» с 2016 года по 2020 год планируется сохранение возможного объема годовой добычи газа 420 млн. м³ с последующим снижением уровня поставки до 150 млн. м³ в 2040 г., в связи с чем сокращено количество перспективных объектов, переводимых на газовое топливо с 55 до 13. Перечень перспективных объектов, переводимых на газовое топливо с учетом потребления газа на уровне 420 млн. м³ приведен в Приложении 7.

В связи с изменившимися условиями по поставкам природного газа, по Решению Протокола от 16 января 2015 года – 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: на гидроэнергию р. Жупанова в производстве электричества и геотермальную энергию Авачинской группы вулканов – в производстве тепла для теплоснабжения на отдаленную перспективу.

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, Вилучинск), в двух (Петропавловск-Камчатский и Елизово) - 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».

Необходимо актуализировать схему теплоснабжения Вилучинска.

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 Вилучинского городского округа утвержден в 2010 году.

В рамках Генерального плана Петропавловск-Камчатского городского округа «Схема теплоснабжения Петропавловска-Камчатского и Елизовского РМО на 2010 год и перспективу до 2015 года» разработана в виде самостоятельного документа в 2003 году.

«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» (актуализация на 2016 год), 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 переключки 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 «11км», 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, 6, 20);
- 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 Вилучинского городского округа закрытого административно-территориального образования города Вилучинска Камчатского края на период с 2012 до 2027 года» выполнена в 2012 году.

Принято постановление администрации Вилучинского городского округа от 18.03.2015 № 333 «Об утверждении актуализации схемы теплоснабжения Вилучинского городского округа на период до 31.12.2016».

В схеме определены следующие выводы.

При базовой стоимости природного газа округа 4500 руб./м³ 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./м³ наиболее предпочтительным является вариант развития систем теплоснабжения на основе строительства атомной станции малой мощности - АСММ.

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 электродкотельные 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 связи 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 Государственно 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.

Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации на 2016 год планируется выделение средств на бурение глубокой исследовательской скважины в районе Авачинского вулкана для получения физических данных теплового поля, на основе которых будет принято решение о возможности строительства геотермальной станции теплоснабжения необходимой мощности. Место расположения скважин будет определено по результатам научно-исследовательской работы.

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).

В «Схеме теплоснабжения Вилючинского городского округа закрытого административно-территориального образования города Вилючинска Камчатского края на период с 2012 до 2027 года», выполненной в 2012 году, даны предложения по модернизации систем централизованного теплоснабжения Вилючинска.

Миловский район

Администрацией района разработана и утверждена соответствующая программа, включающая планы и мероприятия по модернизации системы централизованного теплоснабжения района - муниципальная долгосрочная целевая программа «Модернизация жилищно-коммунального комплекса и инженерной инфраструктуры Миловского муниципального района на 2011-2015 годы» (утверждена постановлением главы Миловского муниципального района от 30.09.2010 № 330).

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.

В настоящее время специалистами ООО «ТермоСофт-Сибирь» разрабатывается проект реконструкции теплоснабжения в п. Тигиль на основе строительства котельной с использованием инновационной технологии сжигания топлива в псевдосжиженном слое катализатора со строительством наружных сетей водотеплоснабжения.

Строительство котельной, вырабатывающей тепловую энергию с применением инновационной технологии сжигания топлива в псевдосжиженном слое катализатора, обеспечит исполнение требований Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Кроме того, такая технология позволяет эффективно сжигать низкосортные угли, в том числе уголь Камчатских месторождений.

п.г.т. 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. м³ в год до 420 млн. м³ 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.

Намечаемые в проекте «Инвестиционной программы ПАО «Камчатскэнерго» на 2017-2021 гг.» мероприятия по модернизации, техническому перевооружению и реконструкции тепловых сетей Петропавловска-Камчатского даны ниже в таблице.

№№	Наименование направления/ инвестиционного проекта	Стадия реализации – проекта С/П ¹	год начала реализации инвестиционного проекта	год окончания реализации инвестиционного проекта ³
1	2	3	4	5
1	Тепломагистраль №3 от ПНС-3 до ЦТП-327 ("зауженный" участок)	СП	2020	2021
2	Закольцовка тепловых сетей ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2. Участок от УТ-22 до УТ-1 (ПИР)	П	2017	2017
3	Закольцовка тепловых сетей ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2. Участок от УТ-22 до УТ-1 (СМР)	С	2018	2019
4	Реконструкция ПНС-2	СП	2018	2019
5	Расширение теплового бизнеса (прокладка тепловой 1-го контура от ПНС-3 до АЦТП "Ватутина" с закрытием Котельных 101 Квартала, 102 Квартала, 103 Квартала)	П	2017	2017
	Реконструкция ПНС-3 с установкой ЧРП	СП	2020	2021

1 - С - строительство, П - проектирование

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

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, без дополнительного источника комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

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 отраженные в разделе 4.12.

Обозначения и сокращения

ВЛ	воздушная линия;
ВОЛС	волоконно-оптических линий связи;
ВЧ связь	высокочастотная связь;
ГеоЭС	геотермальная электростанция;
ГО	городской округ;
ДГ	дизель-генератор.
ДЗО	дочернее зависимое общество;
д/т	дизельное топливо;
ЕТЭБ	единый топливно-энергетический баланс;
ЕЭС	Единая энергетическая система;
КЗ	короткое замыкание;
КЛ	кабельная линия;
КПД	коэффициент полезного действия;
КЭС	конденсационная электростанция;
ЛЭП	линия электропередачи;
МР	муниципальный район;
МГЭС	малая гидроэлектростанция;
НВИЭ	нетрадиционные и возобновляемые источники энергии;
ОРУ	открытое распределительное устройство;
ОЭС	объединенная энергетическая система;
ПГУ	парогазовая установка;
ПС	подстанция;
РДУ	региональное диспетчерское управление;
РЭС	район электрических сетей;
РЗА	релейная защита и автоматика;
«СО ЕЭС»	«Системный оператор ЕЭС России»;
СиПР	схема и программа развития электроэнергетики;
терм/вода	термальная вода;
терм/пар	термальный пар;
ТП	турбина паровая;
ТЭР	топливно-энергетические ресурсы;
ТЭС	тепловая электростанция;
ТЭЦ	теплоэлектроцентраль;
УК	управляющая компания;
ФСК	Федеральная сетевая компания;
ЦС	центральная служба;
ЦЭС	центральные электрические сети;
ЦЭУ	Центральный энергоузел;
ЭУ	энергоузел;
ЭС	энергосистема;
«ЮЭСК»	«Южные электрические сети Камчатки».

Основные показатели работы энергоузлов в изолированных населённых пунктах Камчатского края за 2015 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	Мощность теплоисточников Гкал/ч	Отпуск тепловой энергии, тыс. Гкал
Октябрьский энергоузел - всего, в т. ч.:	1642	5,20			1,90		
(Усть-Большерецкий муниципальный район)							
п. Октябрьский	1642	4,00			1,90		
ДЭС-5							
Ветро ЭС (3 ед)		1,20			н/д		
Средне-Камчатский энергоузел - всего, в т. ч.:	2999	6,01		1,97*	8,96	2,01	
п. Эссо,	1894						
Быстринская мГЭС-4		1,71		1,20	5,21		
п. Атласово	790					1,10	
ДЭС-14		3,68	№1-3*0,8/1985г,1982г. №М1*1,28/2013г	1,81	3,07		
п. Долиновка	315					0,91	
ДЭС-19		0,62	№1*0,06/2005г №1,2*0,12/2014г,2011г №4*0,32/1990г	0,16	0,68		
Озерновский энергоузел – всего, в т. ч.:	1775	14,10		7,6	42,30		
п. Озерновский	1775						
Паужетская ГеоЭС		12,00		7,6	41,80		
ДЭС		2,10			0,50		
Алеутский энергоузел - всего, в т. ч.:	676	2,77		0,66	3,60		
с. Никольское	676					8,20	
ДЭС-17		1,97	№1-3*0,29/2007г №4*0,29/2014г №4*0,8/2004г	0,66	3,25		
ВЭС с. Никольское		0,80		0,18	0,06		
Усть-Камчатский	4352	8,00		5,10	22,82		

Приложение 1

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	Мощность тепло- источников Гкал/ч	Отпуск тепловой энергии, тыс. Гкал
энергоузел - всего, в т. ч.:							
п. Усть-Камчатск	4352						
ДЭС-23		8,20	№4,3*0,8/1991г №5*1,0/2014г №7,8,11*0,8/1992г №9,13*0,8/1975г №12*0,8/1987г №14*0,8/1988г	5,10	22,82		
ВЭС		0,28					
Ключевской энергоузел - всего, в т. ч.:	5011	6,03		2,95	17,91		
п. Ключи	5011						29,72
ДЭС-22		6,20	№2*1,0/2015г №1,3*1,0/1990г,2014г №4-7*0,8/2001г,1977г, 2012г,2010г	2,95	17,91		
Козыревский энергоузел - всего, в т. ч.:	1241	2,23		0,68	3,53		42,21
с. Козыревск	1241						
ДЭС-16		2,23	№2*0,32/1994г №4*0,8/1991г №5*0,32/1986г №6*0,8/1996г	0,68	3,53		
Соболевский энергоузел - всего, в т. ч.:	1721	4,67		1,70	9,80		
п. Соболево	1721						12,53
ГДЭС-7		4,67	№М1-2*1,15/2009г №3*1,28/2013г №6*1,1/1988г	1,70	9,80		
Изолированные узлы в Соболевском муниципальном районе - всего, в т. ч.:	5621	2,53			5,84		
п. Крутогоровский	387					1,65	11,40
ГДЭС-21		2,34	№1*0,5/2011 №2*0,64/2012		4,68		

Приложение 1

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	Мощность тепло- источников Гкал/ч	Отпуск тепловой энергии, тыс. Гкал
			№3*1,2/2013				
п. Ичинский	60						
ДЭС-22		0,19	№1-3*0,06/2012		1,16		
Паланский энергоузел – всего, в т. ч.:	3432	6,54		2,58	12,47		44,97
ДЭС-10 пгт Палана	3007	6,0	№6*1,0/2015г №2*0,8/1992г №3*0,8/2011г №4*1,0/2001г №5,7*0,8/1978г №8*0,8/1980г	2,40	11,67		
с. Лесная	425						
ДЭС-30		0,74	№1,2*0,32/н/д №3*0,1/н/д	0,19	0,80		
Тигильский энергоузел - всего, в т. ч.:	1742	4,84		1,47	7,16		
п. Тигиль	1587						
ДЭС-11		3,80	№2*1,1/1991г №3*1,1/1990г №5*0,8/1987г №6*0,8/1988г	1,35	6,76		
с. Воямполка	155						
ДЭС-29		0,30	№1*0,1/н/д №2*0,2/н/д	0,15	0,40		
Изолированные энергоузлы в Тигильском муниципальном районе – всего, в т. ч.:	1064	4,95			6,35		
п. Таежный	130						
ДЭС-6		0,11			0,12		
с. Хайрюзово	934					9,03	17,02
ДЭС-29		0,43	№1-2*0,08/2014 №3*0,05/2013 №4*0,1/2003		0,19		
с.Усть-Хайрюзово							
ДЭС-5		3,89	№1-2*0,8/1987		5,33		

Приложение 1

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	Мощность тепло- источников Гкал/ч	Отпуск тепловой энергии, тыс. Гкал
			№3,5,6*0,63/1980-1984 №4*0,4/1980				
с.Ковран							
ДЭС		0,52	№1,2*0,16/2014 №3*0,2/2014		0,71		
Оссорский энергоузел - всего, в т. ч.:	2107	4,60		1,65	9,51		
п. Оссора	2107						
ДЭС-12		4,60	№1,2*1,1/1988г,1991г №3-5*0,8/ 2010г,2011г,1983г	1,65	9,51		
Изолированные энергоузлы в Карагинском муниципальном районе – всего, в т. ч.:		8,04			15,07		
с.Карага							
ДЭС		1,18	№1*0,64/1987 №2*0,54/1983		1,3		
с. Кострома	105						
ДЭС		1,70	№1*1,7/2012		3,1		
с. Тымлат	682					3,40	8,82
ДЭС-23		1,08	№1*0,28/2011 №2*0,8/2012		2,41		
с. Ильпырское	151						
ДЭС-25		0,42	№1-3*0,14/2012		2,08		
ДЭС 2 «Водоканал»		0,14	№1*0,04/2011 №2*0,05/1991 №3*0,05/2014		0,10		
с. Ивашка	668						13,21
ДЭС «Колхозная»		6,04	№1*0,64/1983 №2,3*1,6/2010-2011 №4*2,0/2012 №5*0,2/1997		6,08		
ДЭС «Рыбозаводская» (резерв)		0,35	№1*0,29/2011 №2*0,06/2002		0		
Олюторский энергоузел -	1423	9,00		4,51	19,83		

Приложение 1

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	Мощность тепло- источников Гкал/ч	Отпуск тепловой энергии, тыс. Гкал
всего, в т. ч.:							
с. Тилички	1423					11,02	19,06
ДЭС-8		5,00	№1,4*0,8/1978г №2*0,8/1991г №3*1,0/2003г №5,6*0,8/1979г	3,15	10,11		
с. Верхние Тилички							
мДЭС-8 (модульная)		4,00	№1-3*1,0/2007г №4-1,0/2014г	2,11	9,72		
Изолированные энергоузлы в Олоторском муниципальном районе – всего, в т. ч.:	3003	9,79			17,34	14,96	25,02
с. Апука	297					1,38	2,55
ДЭС-7		1,18	№1*0,1/2014 №2*0,06/2009 №3*0,45/2012 №4*0,48/2013 №5*0,3/2099 №6*0,32/2005 №7*0,3/2014		5,02		
с. Пахачи	483					6,76	8,54
ДЭС-14		2,4	№1-3*0,8/1986		4,94		
ДЭС «Водозабор»		0,3	№1-3*0,1/2009-2011		0,48		
с. Средние Пахачи	407						
ДЭС-16		0,42	№1*0,22/2005 №2*0,2/2013		1,00		
с. Хаилино	804					4,08	8,57
ДЭС-26		2,92	№1,2*0,32/1985 №3,4*0,64/2014-2015 №5,6*0,4/2014 №7,8*0,1/2003		1,71		
с. Ачайваям	540					2,74	5,36
Новая ДЭС-27		0,75	№1-3*0,25/2014		0,88		
с. Вывенка	472						
ДЭС-28		1,40	№1*0,32/2006		2,64		

Приложение 1

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	Мощность тепло- источников Гкал/ч	Отпуск тепловой энергии, тыс. Гкал
			№2,3*0,14/2011 №4,5*0,4/2013-2014				
с. Усть-Вывенка							
ДЭС модульная		0,42	№1-3*0,14/2014		0,67		
Манильский энергоузел - всего, в т. ч.:		3,52		1,32	6,79		
с. Манилы	767					6,80	
ДЭС-4		3,52	№1-4*0,8/1987г №5*0,32/2013г	1,1	5,77	6,80	
с. Таловка	240					0,36	
ДЭС-26		0,56	№1-3*0,19/2013г	0,20	0,92		
с. Парень	61						
ДЭС-28		0,05	№1*0,1/н/д №2*0,2	0,02	0,10		
Пенжинский энергоузел - всего, в т. ч.:	1573	2,70		0,64	2,33		
с. Слаутное	280					4,75	
ДЭС-1		0,64	№1,2*0,32/н/д	0,21	1,06		
с. Каменское	655					7,77	
ДЭС-9		0,60	№1*0,3/1982 №2*0,3/1974	0	0,05		
с. Аянка	291					1,98	
ДЭС-15		0,77	№1,2*0,19/2013г №3*0,3/2013г №4*0,1/н/д	0,40	1,10		
с. Оклан	46						
ДЭС-27		0,08	№1*0,05/н/д №2*0,03/н/д	0,03	0,12		
Прочие электростанции, включая 291 ДЭС (муници- пальные, ведомственные, при котельных)		41,126					

*Максимумы электрической нагрузки для энергоузлов приведены совмещенные, для отдельных ДЭС – собственные.

Состояние основного оборудования ДЭС АО «ЮЭСК» удовлетворительное, кроме ДЭС №1 в с. Слаутное. Состояние зданий и сооружений ДЭС №1, 15, 26, 28, 30 требует капитального ремонта.

Структура установленной электрической мощности по энергоузлам на территории Камчатского края за 2015 год

Наименование электростанции, место расположения	Установ-ленная мощность	Располага-емая мощность
Камчатский край - всего, в т. ч.:	647,5	627,9
Центральный энергоузел - всего, в т. ч.:	508,2	498,2
Камчатская ТЭЦ-1	229,00	229,0
Камчатская ТЭЦ-2	160,00	160,0
ДЭС на Камчатской ТЭЦ-2 (резерв для запуска ТЭЦ)	3,15	3,15
ДЭС-5 с. Мильково	4,00	4,0
ДЭС-6 п. Усть-Большерецк (в холодном резерве)	4,60	4,60
Каскад Толмачевских ГЭС - всего, в т. ч.:	45,40	45,4
Толмачевская ГЭС-1	2,20	
Толмачевская ГЭС-2	24,80	
Толмачевская ГЭС-3	18,40	
Мутновские ГеоЭС - всего, в т. ч.:	62,00	52,00
Мутновская ГеоЭС -1	50,00	42,00
Верхнее-Мутновская ГеоЭС	12,00	10,00
Октябрьский энергоузел - всего, в т. ч.:	5,20	3,20
ДЭС-5 п. Октябрьский	4,00	2,00
ВЭС (3 ед., п. Октябрьский, Усть-Большерецкий муниципальный район)	1,20	1,20
Средне-Камчатский энергоузел - всего, в т. ч.:	6,01	6,01
Быстринская мГЭС-4 п. Эссо	1,71	1,71
ДЭС-14 п. Атласово	3,68	3,68
ДЭС-19 п. Долиновка	0,619	0,619
Озерновский энергоузел – всего, в т. ч.:	15,67	9,07
Паужетская ГеоЭС	13,57	6,97
ДЭС-20 п. Озерновский	2,10	2,10
Алеутский энергоузел - всего, в т. ч.:	3,02	3,02
ДЭС-17 с. Никольское	1,968	1,968
ВЭС с. Никольское	0,50	0,50
ВДК-17	0,55	0,55
Усть-Камчатский энергоузел - всего, в т. ч.:	8,48	8,48
ДЭС-23 п. Усть-Камчатск	8,20	8,20
ВЭС-23	0,275	0,275
Ключевской энергоузел - всего, в т. ч.:	6,2	6,2
ДЭС-22 п. Ключи	6,20	6,20
Козыревский энергоузел - всего, в т. ч.:	2,23	2,23
ДЭС-16 с. Козыревск	2,23	2,23
Соболевский энергоузел - всего, в т. ч.:	4,67	4,67
ГДЭС-7 п. Соболево	4,67	4,67
Изолированные узлы в Соболевском муниципальном районе - всего, в т. ч.:	0,692	0,692
ГДЭС-21 п. Крутогоровский	0,50	0,50
ДЭС-22 п. Ичинский	0,192	0,192
Паланский энергоузел – всего, в т. ч.:	6,74	6,74
ДЭС-10 пгт Палана	6,0	6,0
ДЭС-30 с. Лесная	0,74	0,74
Тигильский энергоузел - всего, в т. ч.:	4,1	4,1
ДЭС-11 п. Тигиль	3,80	3,80
ДЭС-29 с. Воямполка	0,30	0,30

Наименование электростанции, место расположения	Установ-ленная мощность	Располага-емая мощность
Изолированные энергоузлы в Тигильском муниципальном районе – всего, в т. ч.:	0,530	0,530
ДЭС-6 п. Таежный	0,105	0,105
ДЭС-29 с. Хайрюзово	0,425	0,425
Оссорский энергоузел - всего, в т. ч.:	4,60	4,60
ДЭС-12 п. Оссора	4,60	4,60
Изолированные энергоузлы в Карагинском муниципальном районе – всего, в т. ч.:	8,035	7,015
ДЭС с. Кострома	1,70	1,70
ДЭС-23 с. Тымлат	0,56	0,56
ДЭС-25 с. Ильпырское	1,725	1,725
ДЭС «Колхозная» с. Ивашка	3,03	3,03
ДЭС «Рыбозаводская» с. Ивашка (резерв)	1,02	0
Олюторский энергоузел - всего, в т. ч.:	9,00	9,00
ДЭС-8 с. Тиличики	5,00	5,00
мДЭС-8 (модульная) с. Верхние Тиличики	4,00	4,00
Изолированные энергоузлы в Олюторском муниципальном районе – всего, в т. ч.:	6,752	6,752
ДЭС-7 с. Апука	1,00	1,0
ДЭС-14 с. Пахачи	2,70	2,70
ДЭС-16 с. Средние Пахачи	0,34	0,34
ДЭС-26 с. Хаилино	1,01	1,01
ДЭС-27 с. Ачайваям	0,515	0,515
ДЭС-28 с. Вывенка	1,187	1,187
Манильский энергоузел - всего, в т. ч.:	4,13	4,13
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.:	1,94	1,94
ДЭС-1 с. Слаутное	0,487	0,487
ДЭС-9 с. Каменское	0,60	0,60
ДЭС-15 с. Аянка	0,774	0,774
ДЭС-27 с. Оклан	0,08	0,08
Прочие электростанции, включая 291 ДЭС (муниципальные, ведомственные, при котельных)	41,126	41,126

Балансы мощности для изолированных энергоузлов Камчатского края за 2015 год

Показатель	Годы					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Озерновский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	6,70	6,73	6,77	6,80	6,84	6,87
Располагаемая мощность, МВт	9,10	9,10	9,10	11,50	11,50	11,50
Избыток, МВт	2,40	2,37	2,33	4,70	4,66	4,63
Средне-Камчатский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	3,02	3,05	3,08	3,11	3,14	3,17
Располагаемая мощность, МВт	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01
Избыток, МВт	2,99	2,96	2,93	2,90	2,87	2,84
Алеутский энергоузел*						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,24	1,25	1,26	1,28	1,29	1,30
Располагаемая мощность, МВт	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97
Избыток, МВт	0,73	0,72	0,71	0,69	0,68	0,67
Усть-Камчатский энергоузел*						
Собственный максимум нагрузки, МВт	6,48	6,54	6,61	6,68	6,74	6,81
Располагаемая мощность, МВт	8,2	8,2	8,4	8,4	8,4	8,6
Избыток, МВт	1,72	1,66	1,79	1,72	1,66	1,79
Ключевской энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	3,1	3,13	3,16	3,19	3,23	3,26
Располагаемая мощность, МВт	6,2	6,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Избыток, МВт	3,10	3,07	4,04	4,01	3,97	3,94
Козыревский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	0,72	0,73	0,73	0,74	0,75	0,76
Располагаемая мощность, МВт	2,23	2,23	2,23	2,51	2,51	2,51
Избыток, МВт	1,51	1,50	1,50	1,77	1,76	1,75
Соболевский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,84	1,82	1,84	1,85	1,87	1,89
Располагаемая мощность, МВт	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	5,67
Избыток, МВт	2,83	2,85	2,83	2,82	2,80	3,78
Паланский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	2,58	2,61	2,63	2,66	2,68	2,71
Располагаемая мощность, МВт	6,74	6,74	6,74	6,74	6,74	6,74
Избыток, МВт	4,16	4,13	4,11	4,08	4,06	4,03
Тигильский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,49	1,50	1,52	1,54	1,55	1,57
Располагаемая мощность, МВт	4,10	4,10	4,10	4,10	4,30	4,30
Избыток, МВт	2,61	2,60	2,58	2,56	2,75	2,73
Оссорский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,95	1,97	1,99	2,01	2,03	2,05
Располагаемая мощность, МВт	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
Избыток, МВт	2,65	2,63	2,61	2,59	2,57	2,55
Олюторский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	5,77	5,83	5,89	5,94	6,00	6,06
Располагаемая мощность, МВт	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Избыток, МВт	3,23	3,17	3,11	3,06	3,00	2,94
Манильский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,33	1,31	1,33	1,34	1,35	1,37
Располагаемая мощность, МВт	4,13	4,13	4,13	4,13	4,13	4,13
Избыток, МВт	2,80	2,82	2,80	2,79	2,78	2,76
Пенжинский энергоузел						
Собственный максимум нагрузки, МВт	1,14	1,15	1,16	1,17	1,19	1,20
Располагаемая мощность, МВт	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
Избыток, МВт	0,95	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89
Энергоузлы АО "Корякэнерго"						
Собственный максимум нагрузки, МВт	9,60	9,65	9,70	9,74	9,79	9,84
Располагаемая мощность, МВт	10,30	10,30	10,30	10,30	10,30	10,30
Избыток, МВт	0,70	0,65	0,60	0,56	0,51	0,46

*ВЭС в располагаемой мощности не учитывается

Формирование истинного тарифа на электро-тепло- энергию ПАО
«Камчатскэнерго» без учета скрытых субсидий ПАО «Газпром» в 2016 году

Анализ выполнен и предоставлен КГБУ «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения».

Задача: Оценка уровня истинных тарифов на электроэнергию и тепло Камчатскэнерго без учета скрытых дотаций (убытков) ПАО «Газпром».

На 2016 год установлены экономически обоснованные тарифы на электроэнергию по центральному энергоузлу – 5,723 руб./кВт/ч, при тарифе для генерации Камчатских ТЭЦ ПАО «Камчатскэнерго» в размере 4,706 руб./кВт/ч., рассчитанном при стоимости газа 6257,7 руб./ тыс. м³.

По Протоколу 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./м³, 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. м³=14 531,5 руб./тыс. м³, т.е. в 2,52 раза больше, чем утвержденный на то время.

На 2016 год потребление газа запланировано в объеме 377,085 млн. м³ при субсидированной ПАО «Газпром» цене - 6257,7 руб./тыс. м³. Без скрытой субсидии ПАО Газпрома тариф возрастет до 16 414 руб./тыс. м³. Следует отметить, что при такой цене эквивалентная (оцененная при приведении к условному топливу) стоимость газа превышает стоимость мазута (стоимость мазута в 2016 году- 16 399 руб./ т.н.т. – эквивалентная цена на газ при этой цене мазута - 13 513 руб./ тыс. м³.)

При тарифе на газ 6257,7руб/ тыс. м³, тариф на электроэнергию от Камчатских ТЭЦ составит – 4,706 руб./ кВт/ч. а при стоимости газа 16 414 руб./тыс. м³, тариф на электроэнергию от Камчатских ТЭЦ составит 7,64 руб./ кВт*ч. (рост на 62 %). Данное повышение тарифа приведет к росту тарифа по энергосистеме ЦЭУ с 5,723 руб./кВт/ч. до 7,887 руб./кВт/ч (на 38 %).

По тепловой энергии, на Камчатских ТЭЦ: отпускной тариф с коллекторов ТЭЦ при цене на газ без скрытых субсидий ПАО «Газпром» возрастет с 1429 руб./Гкал, до 2590 руб./ Гкал на 80% (без учета транспорта теплоносителя и сбытовой надбавки). Данный анализ показывает реальную ситуацию с 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 выполнен Региональной службой по тарифам и ценам Камчатского края (далее – РСТиЦ КК) на 2016-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 2016 году по центральному энергоузлу на основе данных РСТиЦ КК (без учета скрытых субсидий ПАО «Газпром») приведено на рисунке 1.

Генерация электроэнергии на Камчатских ТЭЦ ПАО «Камчатскэнерго».

Выработка электроэнергии на Камчатских ТЭЦ запланирована в объеме - 937,524 млн. кВт/ч. Отпуск в сеть с шин станции - 814,789 млн. кВт/ч. Необходимая валовая выручка генерации рассчитана в объеме - 3 834 582 тыс. руб. Экономически обоснованный тариф генерации по Камчатским ТЭЦ при данных цифрах составит 4,706 руб./кВт/ч. При стоимости газа - 6 257, 7 руб. тыс. м³. Без скрытого субсидирования при реальной цене в 16 399 руб. тыс. м³.

Генерация электроэнергии от Мутновских ГеоЭС АО «Геотерм».

Отпуск электроэнергии в сеть запланирован в объеме -377,507 млн. кВт/ч. Необходимая валовая выручка генерации Мутновских ГеоЭС – 1 017 381 тыс. руб. Тариф генерации утверждён в размере - 2,695 руб./кВт/ч (самый низкий тариф на генерацию в центральном энергоузле).

Генерация электроэнергии от каскада Толмачевских ГЭС ПАО «КамГЭК».

Отпуск электроэнергии в сеть- 66,031 млн. кВт/ч. Необходимая валовая выручка генерации - 221 551 тыс. руб. Тариф генерации Толмачевских ГЭС отпускаемый в сеть - 3,355руб/кВт/ч.

Генерация электроэнергии от ООО «Камчатские электрические сети» ДЭС 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. Отпуск в сеть от аварийной генерации составит в 2016 году - 0,578 млн. кВт/ч. Необходимая валовая выручка для данной генерации - 116 170 тыс. руб. Тариф аварийной генерации на отпуск электроэнергии в сеть составляет -201,160 руб/кВт/ч.

Все вышеперечисленные электростанции работают на общую сеть, затраты по транспорту электроэнергии и сбыту несет ПАО «Камчатскэнерго». Потери в сетях по данным РСТиЦ КК составляют -131,930 млн. кВтч (11%). Необходимая валовая выручка по сетям и сбыту составляет -1 310 080 тыс. руб. За минусом потерь полезный отпуск потребителю из энергосистемы составит 1 127,496 млн.

кВт/ч. Тариф на передачу энергии по электросетям сетям и сбыту - 1,162 руб/кВт/ч.

В конечном итоге потребитель оплачивает полезный отпуск в объеме 1 127,496 млн. кВт/ч в сумме (необходимая валовая выручка) - 6 452 452 тыс. руб. Средний экономически обоснованный тариф по центральному энергоузлу на 2016 год определен службой РСТЦ КК - 5,723 руб/кВт/ч.

Таблица 1

Динамика экономически обоснованных тарифов на электрическую энергию по центральному энергоузлу с 2013 года

Тариф	Факт 2014 г.	Ожидаем ый 2015 г.	Утвержден о на 2016 г.	Прогноз на 2017 г.	Прогноз на 2018 г.	Прогно з на 2019 г.	Прогно з на 2020 г.
Тариф на электрическую энергию в центральном энергоузле руб./Гкал без НДС	5.045	5.511	5,723	6,02	6,42	6,83	7,74

Сопоставление и возможности достижения среднероссийского тарифа на электроэнергию.

Общий экономически обоснованный тариф на электрическую энергию на 2016 год составляет -5,723 руб./кВт/ч. Что в 2,7 раза выше среднероссийского тарифа -2,1 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 – 4,7 руб./ кВт/ч, без сетевой составляющей тариф генерации Камчатских ТЭЦ на природном газе превышает общероссийский тариф в 2,2 раза. Одними из самых дешевых тарифов на электроэнергию по центральному энергоузлу являются тарифы от возобновляемых источников энергии: АО «Геотерм» от Мутновских геотермальных электростанций -2,7 руб./Квт/ч, и тариф от гидрогенерации Толмачевских ГЭС -3,36 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 тарифа на электрическую энергию в центральном энергоузле показывает, что происходит его постоянный рост в соответствии с уровнем инфляции. Снижение экономически обоснованного тарифа до 2020 года до уровня среднероссийского при такой ситуации в этот период невозможно, нет

коренных изменений в структуре генерации электроэнергии. Соответственно не сможет быть снижен уровень дотационности региона. Для достижения среднероссийских показателей (2,1 руб./кВт/ч в 2015 году) необходимо внедрение таких источников энергии которые имеют в долгосрочной перспективе самый низкий тариф.

При существующем на сегодня тарифе на транспорт и сбыт электроэнергии- 1,162 руб./кВт/ч по сегодняшним ценам необходимо иметь источник электроэнергии с тарифом не более - 0,94 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 рублей, а без учета амортизационных отчислений, эксплуатационные затраты не превышают 0,4 руб/кВт/ч .

Оценка тарифных последствий при строительстве Плавучей атомной тепловой электрической станции (ПАТЭС).

В работе «Декларация о намерениях строительства атомной теплоэлектростанции малой мощности на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в ЗАТО г. Вилучинск Камчатской области» выполненной в 2007 году приведена себестоимость производства электроэнергии на Плавучей Атомной Тепловой Электростанции (ПАТЭС). При установке четырех энергоблоков ПАТЭС рядом с причальной стенкой Камчатской ТЭЦ-1, возможно получение необходимого количества энергии для замещения топливной генерации в центральном энергоузле. Однако, при этом, как показывает анализ, цель – достижение среднероссийского тарифа на электроэнергию и тепло в этом варианте в перспективе достигнута быть не может.

Согласно данной декларации себестоимость – (минимально возможный тариф после окупаемости ПАТЭС) – на электроэнергию составит: при производстве одним блоком 455 млн. кВт/ч – 1,67 руб/кВт/ч (без учета амортизации 1,24 руб/Квт/ч). При реализации 270 тыс. Гкал тепла в год минимальный тариф на тепловую энергию отпускаемую с коллекторов ПАТЭС составит 984 руб/Гкал (без учета амортизации -750 руб/Гкал).

При добавлении транспортной и сбытовой составляющих тарифа средний тариф по центральному энергоузлу в этом случае будет превышать среднероссийский, и составит по электроэнергии - 2,83 руб/кВт/ч, по тепловой энергии – 2 320 руб/Гкал.

Детальная проработка вариантов замещения топливной генерации Камчатских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 будет выполнена на следующем этапе выполнения данной работы в соответствии с техническим заданием.

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 2016 год утверждено в размере 1135,2 тыс. Гкал. На хозяйственные нужды - 43,9 тыс. Гкал. Потери в сетях от Камчатских ТЭЦ-230,538 тыс. Гкал или 21 %. Полезный отпуск от Камчатских ТЭЦ составляет 860,7 тыс. Гкал.

Котельные Камчатскэнерго.

Производство тепловой энергии с коллекторов котельных 499,5 тыс. Гкал. Хозяйственные нужды 2,89 тыс. Гкал. Потери в тепловых сетях - 94,0 тыс. Гкал. или 18,91%. Полезный отпуск тепловой энергии 405,49 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 теплоэнергии на природном газе: для Камчатской ТЭЦ-1 – 132,3 кг.у.т./Гкал., для Камчатской ТЭЦ-2 - 135 кг.у.т./Гкал. для котельных -175,4 кг.у.т./Гкал.

Таблица 2

Динамика экономически обоснованных тарифов на тепловую энергию по ПАО «Камчатскэнерго» с 2013 года

Тариф	Факт 2013 г.	Факт 2014 г.	Ожидает мый 2015 г.	Утверж дено на 2016 г.	Прогноз на 2017 г.	Прогноз на 2018 г.	Прогноз на 2019 г.	Прогноз на 2020 г.
Тариф на тепловую энергию ПАО «Камчатскэнерго», руб./Гкал без НДС	4876,20	5288,28	4 388,44	4 470,4	4855,8	5245,0	5664,8	6117,8

По 2016 году проведен анализ составляющих тарифа на тепловую энергию данные приведены на рисунке 2.

Полезный отпуск от котельных ПАО «Камчатскэнерго» составит 405,5 тыс. Гкал. Необходимая валовая выручка по производству тепла на котельных ПАО «Камчатскэнерго» - 2 407 335 тыс. руб., при этом тариф на тепловую энергию от котельных (тариф производства тепловой энергии) в 2016 году - 4847 руб./Гкал.

Полезный отпуск тепла от Камчатских ТЭЦ составит - 883,7 тыс. Гкал. Необходимая валовая выручка на производство тепла на Камчатских ТЭЦ ПАО «Камчатскэнерго» составит 1 559 944 тыс. руб. Тариф на тепловую энергию от Камчатских ТЭЦ (производство тепла) - 1429,48 руб./ Гкал.

Необходимая валовая выручка на транспорт и сбыт от Камчатских ТЭЦ и котельных в расчетах тарифов представлена в расчетах РСТИЦ КК в целом суммарно по всем сетям, включая сети от Камчатских ТЭЦ и от котельных – 1 690 954 тыс. руб. Суммарный тариф на передачу и сбыт тепловой энергии (транспорт и сбыт) составит 1 336 руб./Гкал.

Общий экономически обоснованный тариф на тепловую энергию на 2016 год составляет 4470 руб./Гкал, 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 достигнута не будет.

Тариф от уже переведенных на газ ТЭЦ составляет - 1429,48 руб./Гкал (с учетом скрытых дотаций ПАО «Газпром»), находится на уровне среднероссийского тарифа, однако затраты на передачу тепла и сбыт увеличивают этот тариф до 4470 руб./Гкал.

Одним из самых дешёвых тарифов на тепло по Камчатскому краю является тариф АО «Тепло Земли» для конечных потребителей: например, от геотермальной системы п. Паужетка- 109 руб./Гкал, с. Эссо – 1210 руб./Гкал, п. Паратунка -2265 руб./Гкал. 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 (1500 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 Петропавловска-Камчатского, Елизово, Вилючинска, это может быть дешёвая электроэнергия каскада Жупановских ГЭС, геотермальное тепло от близлежащих геотермальных источников: Мутновского месторождения и теплового очага Авачинской группы вулканов.

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, 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 Петропавловска-Камчатского. Современная оценка данного проекта говорит о возможности транспортировки 1000 т/час сепарата с температурой 160 град (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.

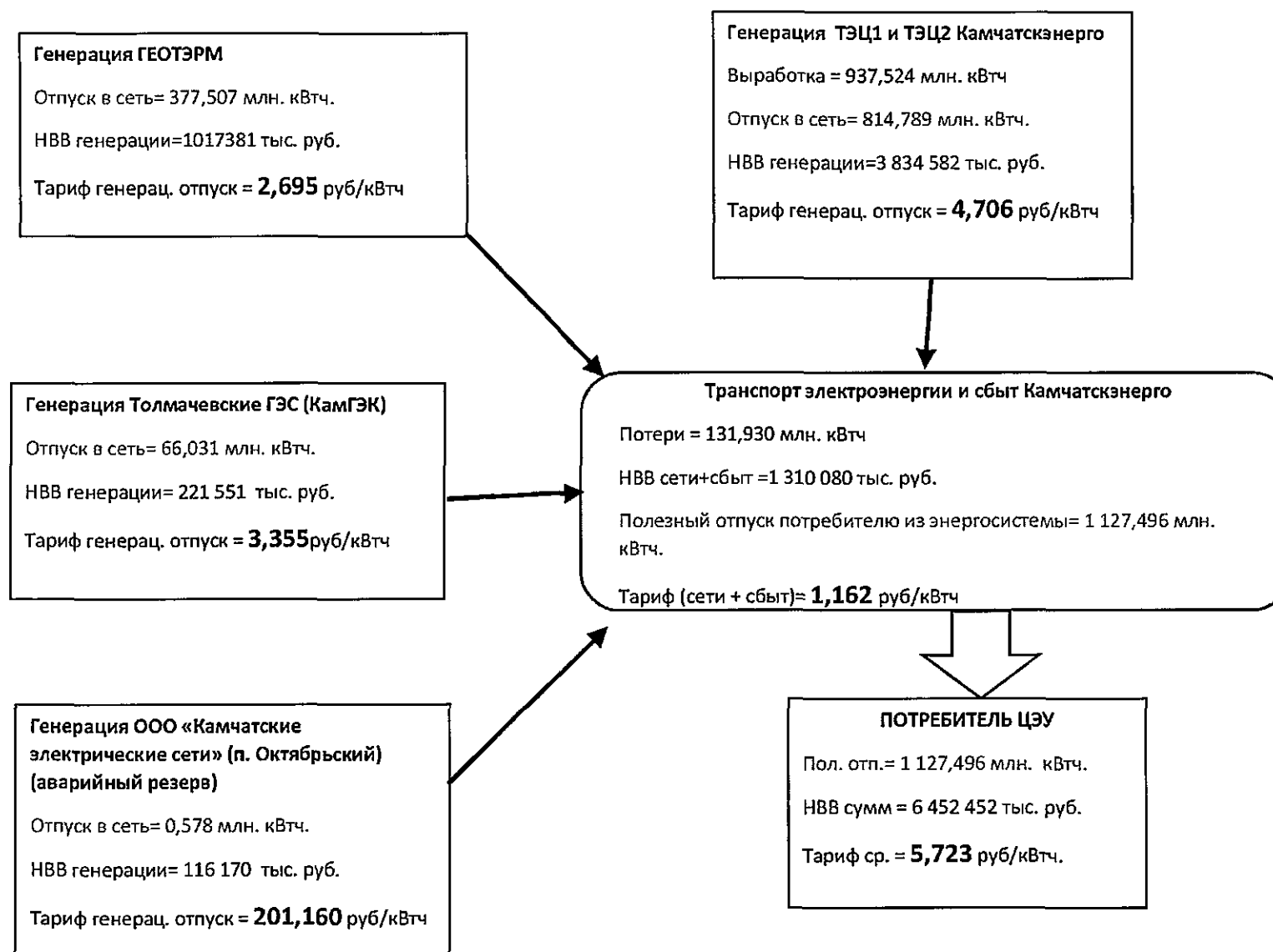


Рисунок 1 Формирование экономически обоснованного тарифа на электроэнергию в центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края при действующем тарифе на газ – 6257,7 руб/ тыс. м³ (с учетом внутренних субсидий ПАО «Газпром»)

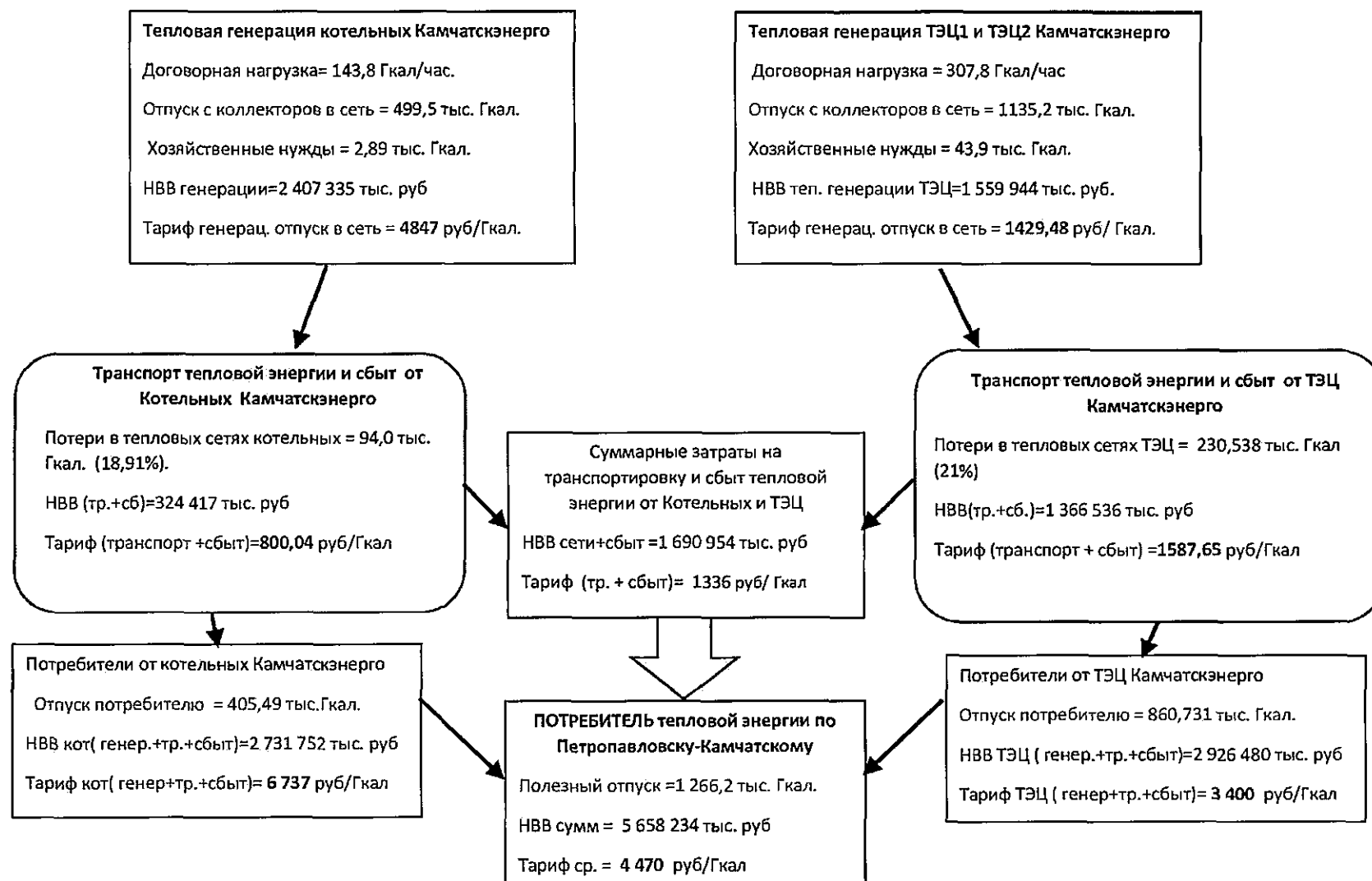


Рисунок 2 Формирование экономически обоснованного тарифа на тепловую энергию по Петропавловску-Камчатскому по данным экспертного заключения РСТиЦ Камчатского края на 2016 год, при действующем тарифе на газ – 6257,7 руб/ тыс. м³ (с учетом внутренних субсидий ПАО «Газпром»)

Информация о необходимости выполнения Россией 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 CO₂ 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 (CO₂), 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 в декабре прошлого года на конференции ООН. «Стратегическая цель Парижского соглашения – удержание прироста глобальной средней температуры к концу XXI века «намного ниже» 2°C, до промышленных (нормативных) показателей и «приложение усилий» в целях ограничения роста температуры на уровне 1,5°C». Подписание соглашения в ООН поручено вице-премьеру Александру Хлопонину. Подписание будет открыто в штабной квартире ООН в Нью-Йорке с 22 апреля.

**Перечень перспективных объектов, переводимых на газовое топливо с
учетом потребления газа на уровне 420 млн. м³ в год**

Перечень объектов газификации			
№ п/п	Наименование объекта	Расчетные данные АО «Газпром промгаз»	Примечания
1	Камчатская ТЭЦ-2	255,385	Договорные объёмы на 2016 год с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток» уменьшенные на 42 млн. м3/год. Недопоставка газа компенсируется резервным топливом.
2	Камчатская ТЭЦ-1	90,440	
3	Котельная № 1 85 Гкал/час г. П-Камчатский	13,879	Договорные объёмы на 2016 год с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток»
4	Котельная №2 40 Гкал/час (Елизово)	7,013	Договорные объёмы на 2016 год с ООО «Газпром межрегионгаз Дальний Восток»
5	Котельная №4 30 Гкал/час (Елизово)	6,254	Договорные объёмы на 2016 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»	0,093	Договорные объёмы на 2016 год с ООО Газпром межрегионгаз Дальний Восток"
15	ООО «Устой-М» Елизовский р-н (котельная)	2,770	Данные Правительства Камчатского 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	Данные Правительства Камчатского края
18	Магазин мелкорозничной торговли (Пак)	0,063	Тепловой расчет
19	ООО «Русский двор» котельная п. Пионерский (Воронов на производство)	0,780	Тепловой расчет
20	Потребление газа в Соболевском муниципальном районе	9,730	Расчетные данные АО «Газпром промгаз»
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	Тепловой расчет
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 ¹	2025
в том числе: - ГЭС-1, всего	270	1289	2020
в т.ч. - ГА № 1, 2	135		2020
- ГА № 3, 4	135		2022
- ГЭС-2, в т.ч. ГА № 1, 2	90	474	2024
- ГЭС-3, в т.ч. ГА № 1, 2	55	274	2025

1 - 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 безучета 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.

Заявки потребителей на присоединение мощности к электрическим сетям ПАО «Камчатскэнерго» на период до 2020 года

№	Заявитель	Наименование и адрес объекта	Существующая мощность (для расширяемых объектов), кВт	Заявленная мощность (кВт)	Общая (максимальная) мощность объекта, кВт	№ и дата договора	Срок исполнения
1	ДСДВР УКС 7 Служба ФСБ России	Служебное здание, г. П.-К, район 9 км		150		ОТП-00059 от 19.01.2015	19.01.2016
2	ОАО «Вымпел-Коммуникации» Камчатский филиал	Нежилое помещение, г. П.-К, ул. Зеркальная, д. 49		150		ОТП-00095 от 26.05.2015	26.05.2016
3	ГБУЗ «Камчатская краевая больница им. А.С. Луковского»	«Здания и сооружения станции по уничтожению твердых органических отходов», г. Петропавловск-Камчатский		150		ОТП-00402 от 20.08.2015	20.08.2016
4	КПЮБУ Камчатский сельскохозяйственный техникум	Здание корпус теоретического обучения, с. Сосновка, ул. т. Центральная		150		ОТП-00641 от 25.11.2015	25.11.2016
5	ООО «Тызатский рыбокомбинат»	«Здание модуля по выпуску готовой рыбной продукции», г. П.-К, Северо-Восточное шоссе, д. 23		150		ОТП-00643 от 30.11.2015	30.11.2016
6	МКУ «Управление капитального строительства и ремонта»	Здание детского сада, г. П.-К, ул. Арсеньева		240		ОТП-00502 от 30.12.2014	12.01.2016
7	ООО Юсао-Строй	Многоквартирный жилой дом п. 9, г. Елизово, микрорайон «Северо-Западный»		275		ОТП-00023 от 11.02.2015	11.02.2016
8	ООО Юсао-Строй	Многоквартирный жилой дом п. 11, г. Елизово, микрорайон «Северо-Западный»		183,26		ОТП-00151 от 27.04.2015	27.04.2016
9	ГУП «Камчатэнергосервис»	Административное здание, П.-К, ул. Владивостокская, 2/1	100	224	324	ОТП-00137 от 23.04.2015	29.04.2016
10	УФК по Камчатскому краю, ООО «Новый горизонт»	Административное здание, П.-К, ул. Ленинградская		262,3		ОТП-00126 от 28.04.2015	28.04.2016
11	КГБУ «Служба заказчика Министров Камчатского края»	ФОК, с. Мыльков		156		ОТП-00028 от 05.05.2015	05.05.2016
12	ИП Савенкова Г.А.	«ТЦ «Дискавери», П.-К, ул. Дальняя	250	150	400	ОТП-00076 от 06.05.2015	06.05.2015
13	КГБУ «Служба заказчика Министров Камчатского края»	Микрорайон жилой застройки, п. Лесной		250		ОТП-00061 от 15.06.2015	17.06.2016
14	КГБУ «Служба заказчика Министров Камчатского края»	Микрорайон жилой застройки, Елизовский муниципальный по ул. Вулканной, Вулканного городского поселения		500		ОТП-00069 от 15.06.2015	17.06.2016
15	ОАО «Камчатжестрой»	Многоквартирный жилой дом, расположенного по адресу: г. Петропавловск-Камчатский, ул. Карбышева, 110 квартал		160		ОТП-00314 от 14.07.2015	14.07.2016
16	ООО «Мирный»	Здание пекарни, Камчатский край, рп. Вулканский, ул. Вулканная	15	185	200	ОТП-00307 от 17.09.2015	17.03.2016
17	Пионерское сельское поселение Елизовского муниципального района	«Жилой район в Пионерском сельском поселении»		500		ОТП-00558 от 20.10.2015	16.09.2016
18	ООО «Киринчики»	«Производственная база», г. П.-К, ул. Восточное шоссе, д. 5	180	200	380	ОТП-00396 от 03.11.2015	03.11.2016
19	ЗАО «Агротек-Холдинг»	Здание склада комбикормов, п. Натюрин		700		ОТП-00628 от 17.12.2014	06.02.2017
20	МКУ «Управление капитального строительства и ремонта»	ЦТП, 2 Многоквартирных ЖД, П.-К, ул. Карбышева		845,13		ОТП-00070 от 21.04.2015	24.04.2017
21	МКУ «Управление капитального строительства и ремонта»	«КНС № 15», г. Петропавловск-Камчатский, ул. Ак. Курчатова, д. 1		1071,3		ОТП-00826 от 27.05.2015	24.05.2015
22	Централизованная религиозная организация «Петропавловская и Камчатская Епархия Русской Православной Церкви (Московский Патриархат)	Храмовый комплекс, г. П.-К, ул. Зеркальная		860		ОТП-00236 от 27.08.2015	27.08.2017
23	ОАО «Дальмостстрой»	Вектовый поселок, 15+100 км в/д Мыльково-Ключи-Усть-Камчатск		150		ОТП-00022 от 25.02.2015	13.03.2015
24	ООО «Шели»	«Здание арматурного цеха, здание сварника, здание материального склада, здание арматурно-вытяжного цеха», расположенного по адресу: участок находится примерно в 150 м по направлению на юго-восток от ориентира жилой дом, расположенного за пределами участка, адрес ориентира: Камчатский край, Усть-Большерецкий район, с. Усть-Большерецк, ул. Советская, д. 9		150		ОТП-00202 от 03.06.2015	03.10.2015
25	ООО «Стройдор»	строительная площадка на 16 км в/д Мыльково-Ключи-Усть-Камчатск, мост ч/з р. Киринчик		150		ОТП-00768 от 24.12.2015	22.01.2016
26	ООО «КАМ-СИБ»	Здание склада-холодильника, с. Усть-Большерецк, ул. Сууринка, 16		320		ОТП-00030 от 23.03.2015	23.09.2015
27	КГБУ «Служба заказчика Министрстрва строительства Камчатского края»	Группа жилой застройки, г.Елизово, ул. Свердлов-Хуторская		480		ОТП-00349 от 22.12.2014	25.12.2015
28	ФГБОУ ВПО «КГТУ им. Витуса Беринга»	Студенческое общежитие, г. П.-К, ул. Потанинская		300		ОТП-00077 от 23.04.2014	18.05.2016
29	ООО «Интервет Плюс»	Торгово-розничательный комплекс, П.-К		510		ОТП-00153 от 03.06.2015	03.06.2016
30	ООО Автоцентр	«Автомобильный торгово-сервисный центр», г. П.-К, пр. Цюльковского,		250		ОТП-00044 от 10.06.2015	10.06.2016
31	МБУ «Благоустройство города Елизово», ИП Пак Д.Г.	ТП-223, г. Елизово, ул. В. Кручинин, микрорайон «Северо-Западный»	170	200	370	ОТП-00335 от 14.08.2015	14.12.2015
32	ООО «Мыльковское»	«Молочно-товарная ферма», Мыльковский район		300		ОТП-00291 от 24.09.2015	24.09.2016
33	ООО «Шамса Холдинг»	Здание торгового комплекса, шоссе Петропавловское		600		ОТП-00546 от 14.10.2015	14.10.2016
34	Хороцкий Аркадий Валерьевич	ЖД, Елизово, ул. Инженерная, 30		250		ОТП-00517 от 09.10.2015	09.04.2016
35	ИП Минякин А.В.	Здание магазина автозапчастей, ПК, пр. Победы		250		ОТП-00638 от 24.12.2015	24.12.2016
36	Отдел имущественных отношений администрации Елизовского городского поселения	Реконструкция с переводом на газ котельной № 20, г. Елизово, ул. Геофизическая		480		ОТП-00260 от 22.09.2015	07.12.2016
37	Отдел имущественных отношений администрации Елизовского городского поселения	Реконструкция с переводом на газ котельной № 6, г. Елизово, ул. Потанинская, 18А		485		ОТП-00259 от 22.09.2015	08.12.2017
38	ООО «ПК РКЗ»	ТП-491, г. П.-К, ул. Чигинская, д. 2	400	600	1000	ОТП-00747 от 16.03.2015	16.03.2016
39	ООО «Русский двор»	Проектируемая ТП-100/4 кВ, П.-К, ул. Топоркова	885	885	1770	ОТП-00154 от 22.06.2015	22.06.2016
40	ОАО «Молокозавод Петропавловский»	ТП-422, Петропавловск-Камчатский, пр. Победы, 16	751	1029	1780	ОТП-00290 от 28.07.2015	28.07.2017
41	ООО «Хороший мастер» ООО «Виза экспресс»	Здание ВОК, П.-К, пр-кт К. Маркса		800		ОТП-00149 от 28.07.2015	28.07.2017
42	ООО «Шамса - Холдинг»	Трансформаторные подстанции ТП-440/4 и мобильное здание системы «Модуль» М-КЗ-С-062-ПКТП (ТП-440/5), расположенного по адресу: г. Петропавловск-Камчатский, пр. Победы, 67	1030	1470	2500	ОТП-00261 от 06.07.2015	29.07.2017
43	ОАО «Камчатжестрой»	«Камчатская краевая больница», расположенного по адресу: участок находится примерно в 1825 м по направлению на северо-восток от ориентира административно-производственное здание, расположенного за пределами участка, адрес ориентира: Камчатский край, Елизовский, п. Крутобереговский, ул. Елизовское шоссе, д.5		4500		ОТП-00005 от 14.07.2015	14.07.2019
44	ЗАО «Агротек-Холдинг»	«Свинокомплекс неполного производственного цикла с годовым количеством откормочных свинов 36 000 голов», 65 км трассы П.-М. - Мыльков		1000		ОТП-00173 от 03.07.2015	09.07.2016

**Баланс мощности центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края за 2015 год и
на период до 2020 года**

вариант оптимистичный

Наименования показателей	2015г отчет	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г
ПОТРЕБНОСТЬ						
Электропотребление, млрд.кВт/ч	1,444	1,450	1,691	1,764	1,814	1,852
Максимум нагрузки, МВт	248	251	301	316	328	335
В т.ч. Существующие+новые	248	251,0	300,6	316,0	327,6	335,2
в т.ч. Потребители существующие	248	249	250	251	252	253
Потребители новые с учётом К одн., из них:		1,98	50,58	65,01	75,57	82,21
Объекты Минобороны			35,00	41,90	42,40	42,80
Потребители новые с учётом К одн.:		1,98	15,58	23,11	33,17	39,41
Потребители новые		2,48	19,48	28,89	41,46	49,26
Камчатская краевая больница					4,50	4,50
Горнолыжная база "Морозная" (реконструкция)		1,00	2,00	3,00	4,00	4,00
Здание РТП, ЗАТО Вилочинск, микрорайон Рыбачий			0,50	3,00	3,10	3,10
Витязь Аэро расширение аэропорта в п. Николаевка				1,00	1,00	1,00
Здания производственной базы, П - К, ул. Вулканная				1,00	2,00	2,00
Гостиничный торгово-развлекательный комплекс, П-К					1,00	3,30
ООО "Шамса-Холдинг"			1,00	1,00	1,47	1,47
Свинокомплекс неполного производственного цикла			1,00	1,00	1,00	1,00
«КНС № 15», г. Петропавловск-Камчатский			1,07	1,07	1,07	1,07
ОАО "Молокозавод Петропавловский"(расширение)			1,03	1,03	1,03	1,03
ООО "Русский двор"			0,89	0,89	0,89	0,89
Реконстр. с пер. на газ котельной № 20, г. Елизово			0,48	0,48	0,48	0,48
Реконстр. с пер. на газ котельной № 6, г. Елизово			0,48	0,48	0,48	0,48
Здание ВОК, П-К			0,40	0,60	0,80	0,80
Здание склада комбикормов, п. Нагорный			0,70	0,70	0,70	0,70
Торгово-развлекательный комплекс, П-К		0,20	0,30	0,51	0,51	0,51
Здание торгового комплекса, шоссе Петропавловское			0,60	0,60	0,60	0,60
ЦТП, 2 Многоквартирных ЖД, П-К		0,30	0,85	0,85	0,85	0,85
Жилой район в Пионерском сельском поселении		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Группа жилой застройки, г. Елизово		0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Мкр-н жилой застройки, Елизовский м.р., Вулканное г.п.			0,20	0,20	0,50	0,50
Прочие потребители, на которые выданы ТУ		0,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Потенциальные резиденты ТОСЭР "Камчатка"			2,00	5,50	9,50	15,00
Площадка "Зеленовские озерки"			1,60	2,00	4,00	8,00
Площадка ТРК "Паратунка"			0,40	3,50	5,50	7,00
Число часов использования						
максимума нагрузки, час	5823	5780	5630	5580	5540	5520
Расчетный резерв мощности	80	80	80	80	80	80
Итого потребность	328	331	381	396	408	415
ПОКРЫТИЕ						
Установленная мощность	508,2	508,2	508,2	508,2	508,2	508,2
ГЭС	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
ГеоЭС	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0
ТЭС	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
Располагаемая мощность	493,6	494,8	500,7	500,7	500,7	500,7
ГЭС	41,8	42,0	45,4	45,4	45,4	45,4
ГеоЭС	51,0	52,0	54,5	54,5	54,5	54,5
ТЭС	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
Каскад Толмачёвских ГЭС	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
	41,8	42	45,4	45,4	45,4	45,4
Мутновская ГеоЭС	50	50	50	50	50	50
	42	43	45	45	45	45
В-Мутновская ГеоЭС	12	12	12	12	12	12

**Баланс мощности центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края за 2015 год и
на период до 2020 года**

вариант оптимистичный

Наименования показателей	2015г отчет	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г
	9	9	9,5	9,5	9,5	9,5
Камчатская ТЭЦ-1	229	229	229	229	229	229
	229	229	229	229	229	229
Камчатская ТЭЦ-2	160	160	160	160	160	160
	160	160	160	160	160	160
Прочие ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
Консервация т.а.ст.№ 7 КТЭЦ-1 (К-50-90-4)	55	55	55	55	55	55
Используемая в балансе мощность	438,6	439,8	445,7	445,7	445,7	445,7
Итого:						
избыток (+), дефицит (-),	110,6	108,8	65,1	49,7	38,1	30,5
Фактический резерв мощн.	190,6	188,8	145,1	129,7	118,1	110,5
То же в % максимума	77	75	48	41	36	33

* Установленная мощность в числителе, располагаемая - в знаменателе

Баланс мощности центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края за 2015 год и на
период до 2020 года

вариант базовый

Наименования показателей	2015г отчет	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г
ПОТРЕБНОСТЬ						
Электропотребление, млрд.кВтч	1,444	1,450	1,665	1,714	1,732	1,740
Максимум нагрузки, МВт	248	251	295	304	308	310
в т.ч. Потребители существующие	248	249	250	251	252	253
Потребители новые с учётом К одн., из них:		1,98	44,58	53,41	56,29	56,69
Объекты Минобороны			35,00	41,90	42,40	42,80
Потребители новые с учётом К одн.:		1,98	9,58	11,51	13,89	13,89
Потребители новые		2,48	11,98	14,39	17,36	17,36
Камчатская краевая больница					2,00	2,00
Горнолыжная база "Морозная" (реконструкция)		1,00	1,00	2,00	2,00	2,00
Здание РТП, ЗАТО Виллючинск, микрорайон Рыбачий						
Витязь Аэро расширение аэропорта в п. Николаевка				1,00	1,00	1,00
Здания производственной базы, П - К, ул. Вулканная						
Гостиничный торгово-развлекательный комплекс, П-К						
ООО "Шамса-Холдинг"			1,00	1,00	1,47	1,47
Свинокомплекс неполного производственного цикла			1,00	1,00	1,00	1,00
«КНС № 15», г. Петропавловск-Камчатский			1,07	1,07	1,07	1,07
ОАО "Молокозавод Петропавловский"(расширение)			1,03	1,03	1,03	1,03
ООО "Русский двор"			0,89	0,89	0,89	0,89
Реконстр. с пер. на газ котельной № 20, г. Елизово			0,48	0,48	0,48	0,48
Реконстр. с пер. на газ котельной № 6, г. Елизово			0,48	0,48	0,48	0,48
Здание ВОК, П-К			0,40	0,60	0,80	0,80
Здание склада комбикормов, п. Нагорный			0,70	0,70	0,70	0,70
Торгово-развлекательный комплекс, П-К		0,20	0,30	0,51	0,51	0,51
Здание торгового комплекса, шоссе Петропавловское			0,60	0,60	0,60	0,60
ЦТП, 2 Многоквартирных ЖД, П-К		0,30	0,85	0,85	0,85	0,85
Жилой район в Пионерском сельском поселении		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Группа жилой застройки, г. Елизово		0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Мкр-н жилой застройки, Елизовский м.р., Вулканное г.п.			0,20	0,20	0,50	0,50
Прочие потребители, на которые выданы ТУ		0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Потенциальные резиденты ТОСЭР "Камчатка"						
Площадка "Зеленовские озёрки"						
Площадка ТРК "Паратунка"						
Число часов использования						
максимума нагрузки, час	5823	5780	5650	5630	5620	5620
Расчетный резерв мощности	80	80	80	80	80	80
Итого потребность	328	331	375	384	388	390
ПОКРЫТИЕ						
Установленная мощность	508,2	508,2	508,2	508,2	508,2	508,2
ГЭС	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
ГеоЭС	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0
ТЭС	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
Располагаемая мощность	493,6	494,8	500,7	500,7	500,7	500,7
ГЭС	41,8	42,0	45,4	45,4	45,4	45,4
ГеоЭС	51,0	52,0	54,5	54,5	54,5	54,5
ТЭС	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0	389,0
ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
Каскад Толмачёвских ГЭС	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
	41,8	42	45,4	45,4	45,4	45,4
Мутновская ГеоЭС	50	50	50	50	50	50
	42	43	45	45	45	45
В-Мутновская ГеоЭС	12	12	12	12	12	12

Баланс мощности центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края за 2015 год и на
период до 2020 года

вариант базовый

Наименования показателей	2015г отчет	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г
	9	9	9,5	9,5	9,5	9,5
Камчатская ТЭЦ-1	229	229	229	229	229	229
	229	229	229	229	229	229
Камчатская ТЭЦ-2	160	160	160	160	160	160
	160	160	160	160	160	160
Прочие ДЭС	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
Консервация т.а.ст.№ 7 КТЭЦ-1 (К-50-90-4)	55	55	55	55	55	55
Используемая в балансе мощность	438,6	439,8	445,7	445,7	445,7	445,7
Итого:						
избыток (+), дефицит (-),	110,6	108,8	71,1	61,3	57,4	56,0
Фактический резерв мощн.	190,6	188,8	151,1	141,3	137,4	136,0
То же в % максимума	77	75	51	46	45	44

* Установленная мощность в числителе, располагаемая - в знаменателе

Приложение 11

Баланс электроэнергии центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края за 2015 год и на период до 2020 года

вариант оптимистичный

Наименования	2015г. (отчет)	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г
ПОТРЕБНОСТЬ						
Электропотребление, млрд.кВт/ч	1,44	1,45	1,69	1,76	1,81	1,85
Итого потребность:	1,44	1,45	1,69	1,76	1,81	1,85
ПОКРЫТИЕ						
Выработка электроэнергии на						
электростанциях	1,44	1,45	1,69	1,76	1,81	1,85
ГЭС, в т.ч.:	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Толмачевские ГЭС	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
ТЭС, в т.ч.:	0,96	0,96	1,18	1,25	1,30	1,34
Камчатская ТЭЦ-1	0,23	0,23	0,37	0,40	0,42	0,46
Камчатская ТЭЦ-2	0,73	0,73	0,81	0,85	0,88	0,88
ДЭС	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ГеоЭС	0,41	0,42	0,44	0,44	0,44	0,44
ЧИСЛО ЧАСОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ						
РАСПОЛАГАЕМОЙ МОЩНОСТИ	2910	2930	3380	3520	3610	3690
ТЭС, в т.ч.:	2470	2470	3030	3210	3340	3440
ТЭЦ	2470	2470	3030	3210	3340	3440
ДЭС	0	0	0	0	0	0
ГеоЭС	8040	8080	8070	8070	8070	8070
ГЭС	1630	1670	1540	1540	1540	1540

**Баланс электроэнергии центрального энергоузла энергосистемы Камчатского края за
2015 год и на период до 2020 года**

вариант базовый

Наименования	2015г. (отчет)	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г
ПОТРЕБНОСТЬ						
Электропотребление, млрд.кВт/ч	1,44	1,45	1,67	1,71	1,73	1,74
Итого потребность:	1,44	1,45	1,67	1,71	1,73	1,74
ПОКРЫТИЕ						
Выработка электроэнергии на электростанциях	1,44	1,46	1,65	1,71	1,73	1,74
ГЭС, в т.ч.:	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Толмачевские ГЭС	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
ТЭС, в т.ч.:	0,96	0,97	1,14	1,20	1,22	1,23
Камчатская ТЭЦ-1	0,23	0,24	0,34	0,37	0,38	0,38
Камчатская ТЭЦ-2	0,73	0,73	0,80	0,83	0,84	0,85
ДЭС	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ГеоЭС	0,41	0,42	0,44	0,44	0,44	0,44
ЧИСЛО ЧАСОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСПОЛАГАЕМОЙ МОЩНОСТИ						
ТЭС, в т.ч.:	2910	2950	3300	3420	3460	3480
ТЭЦ	2470	2490	2930	3080	3140	3160
ТЭЦ	2470	2470	3030	3210	3340	3440
ДЭС	0	0	0	0	0	0
ГеоЭС	8040	8080	8070	8070	8070	8070
ГЭС	1630	1670	1540	1540	1540	1540

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 (Руст.=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 ($\Sigma P_{расп.} = 112$ 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;

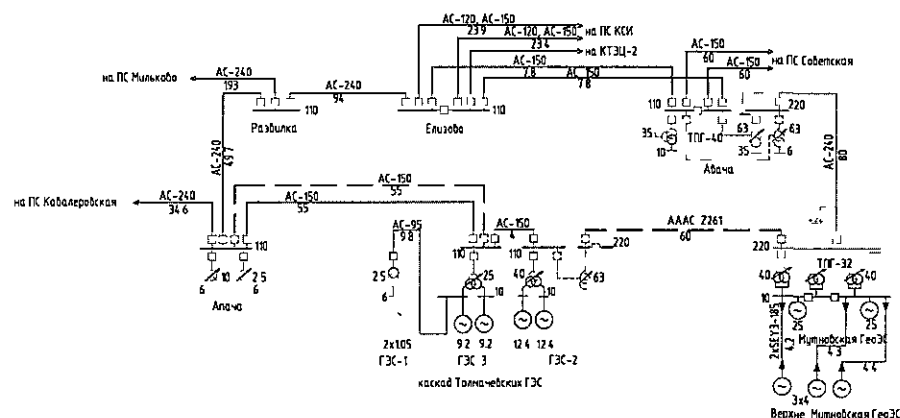
- установка третьего АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА на ПС Авача позволяет предотвратить недопустимую перегрузку одного из АТ-63 МВА на ПС Авача (на 55 %) в послеаварийном режиме отключения второго АТ.

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

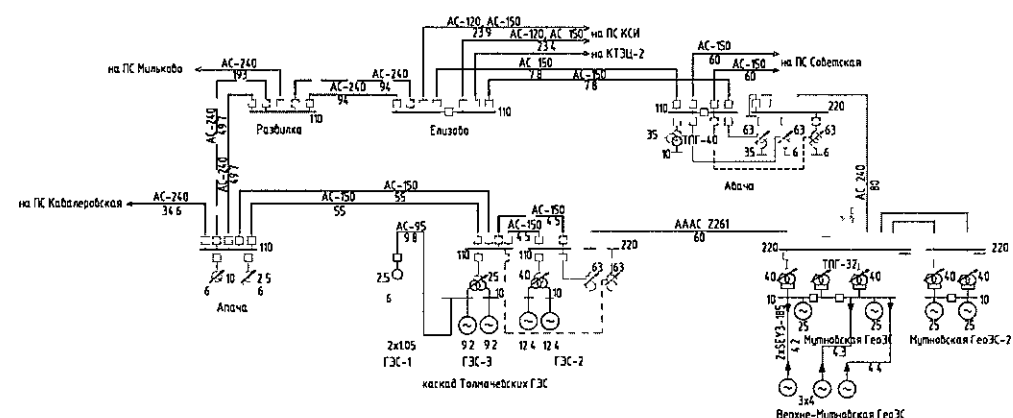
1 этап - без расширения МГеоЭС

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 – Елизава и 3-го АТ-63 МВА на ПС Авача

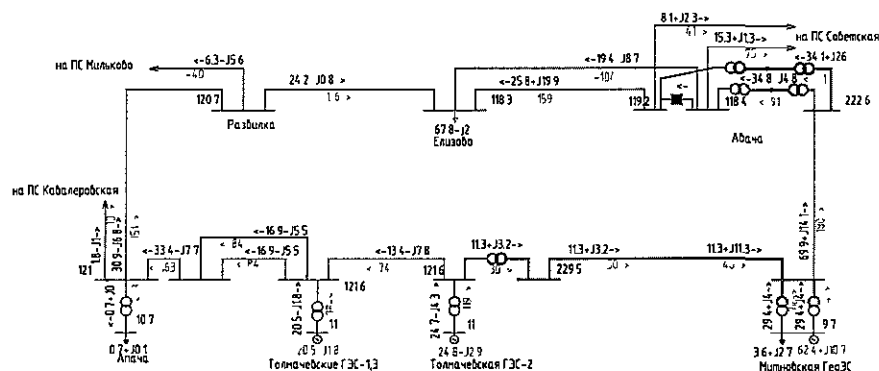


Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.

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

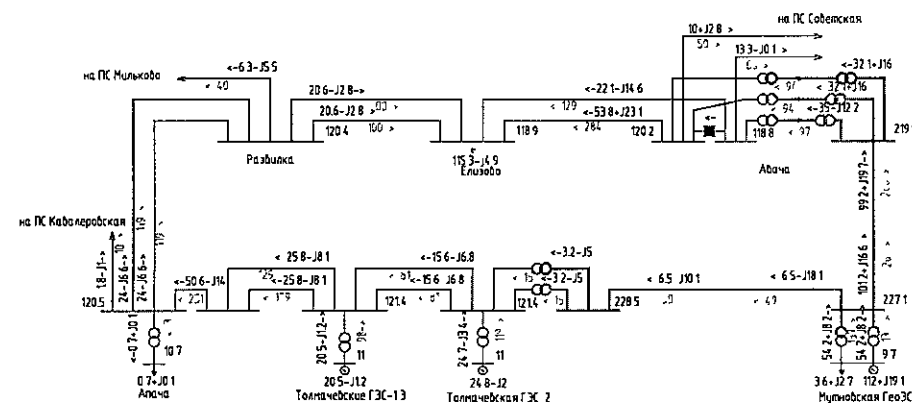
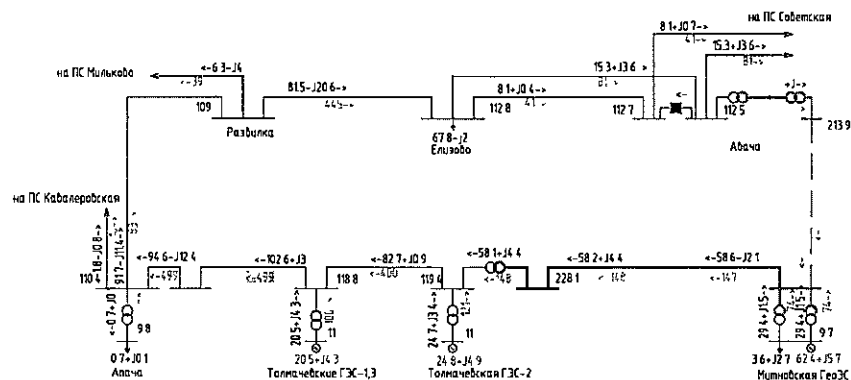


Рисунок 1.1

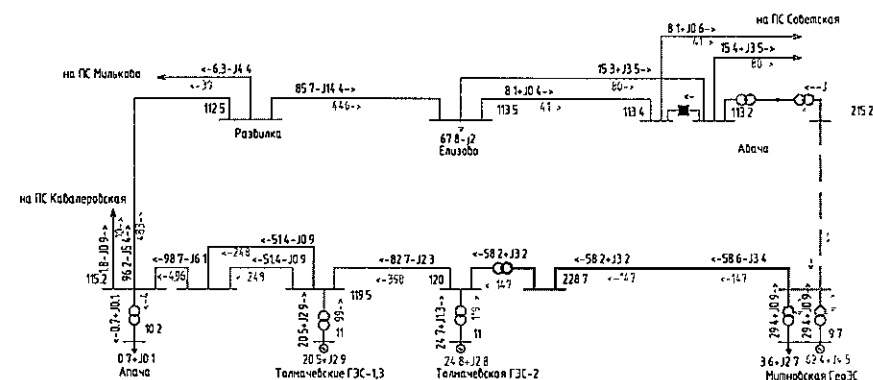
Режимы, обосновывающие схему 1-го этапа Варианта 1

Послеаварийный режим отключения ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача

без ввода второй ВЛ 110 кВ Толмачевская ГЭС-3 – Апача

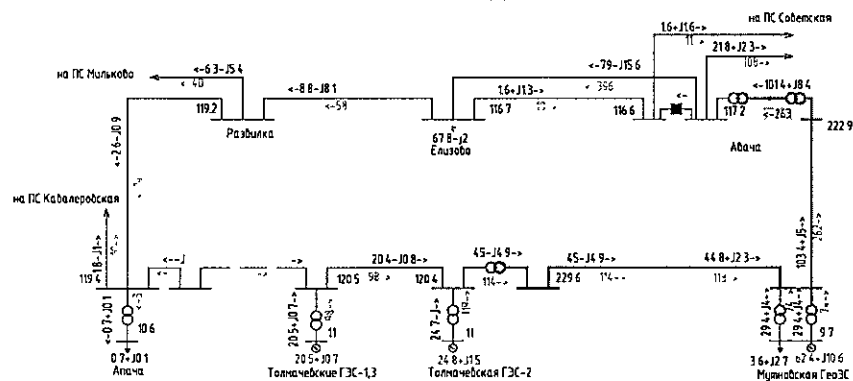


с вводом второй ВЛ 110 кВ Толмачевская ГЭС-3 – Апача

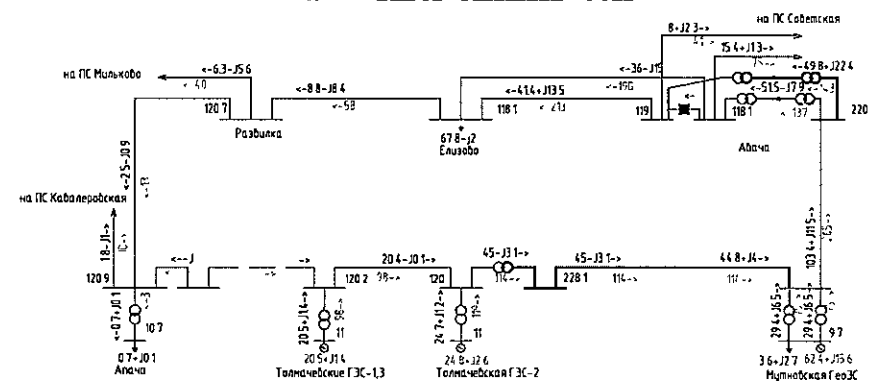


Послеаварийный режим отключения ВЛ 110 кВ Толмочевская ГЭС-3 - Апача

без ввода 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача



с вводом 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача



Примечание:
 <-193 - загрузка элемента превышает допустимую

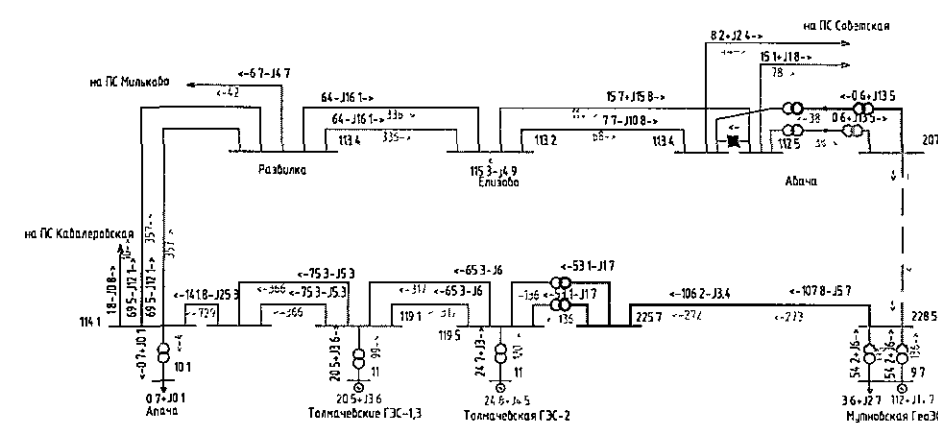
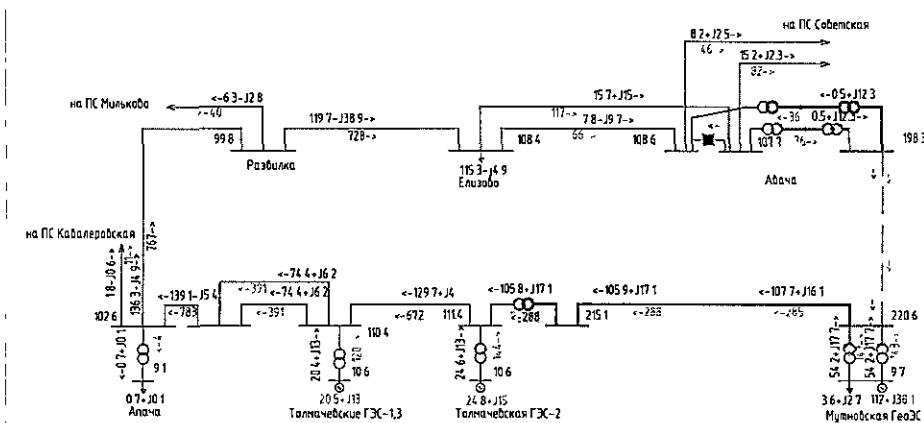
Рисунок 1.2

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-Елизаветово

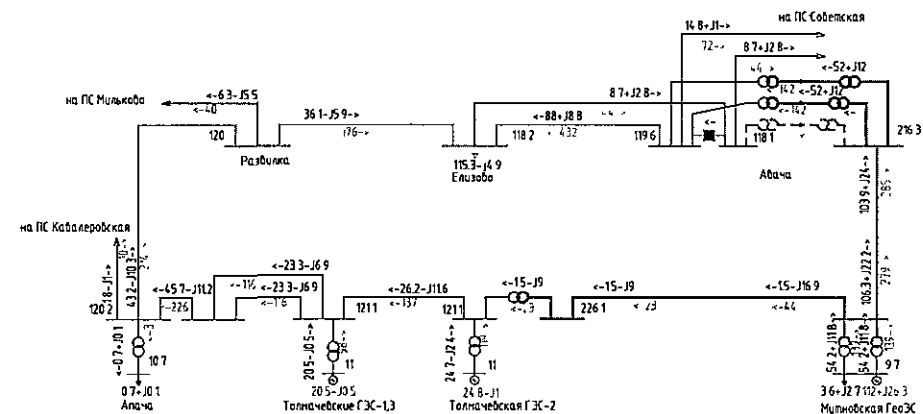
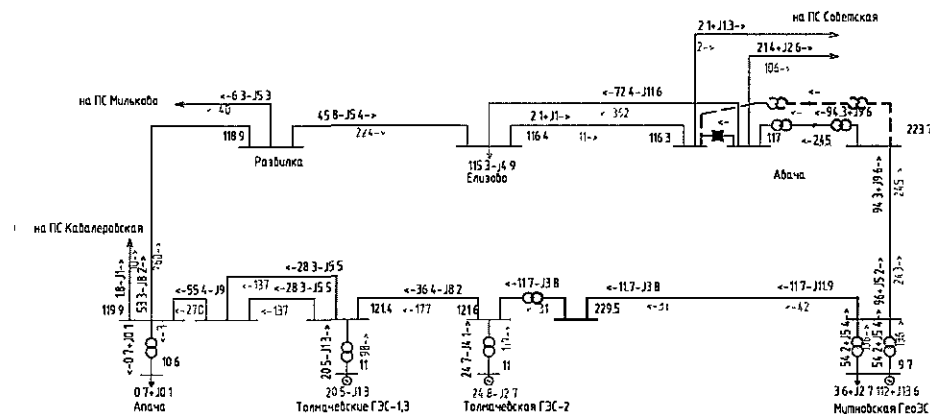
с вводом вторых ВЛ 110 кВ на участке Апача-Развилка-Елизаветово



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. 1.2

Рисунок 1.3

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

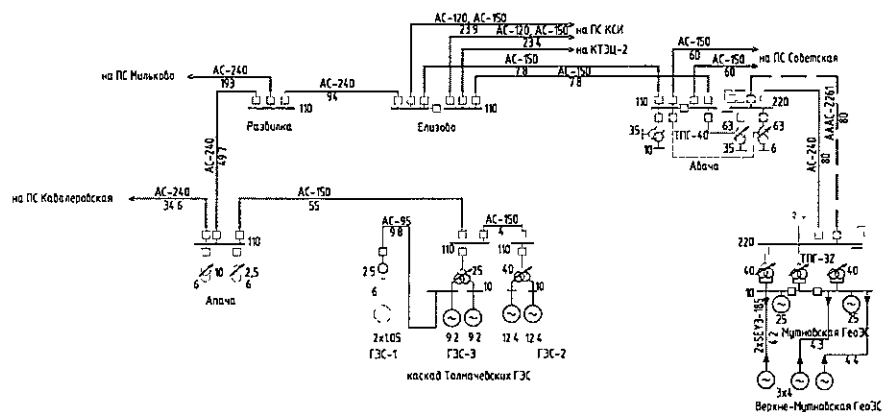
Для обеспечения выдачи мощности Мутновских ГеоЭС ($\Sigma P_{расп.} = 112$ МВт) в нормальных и послеаварийных режимах отключения одного элемента сети в варианте 2 требуется на ПС Авача установить третий АТ 220/110 кВ мощностью 63 МВА с расширением РУ 220 и 110 кВ на 1 линейную ячейку с выключателем.

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:

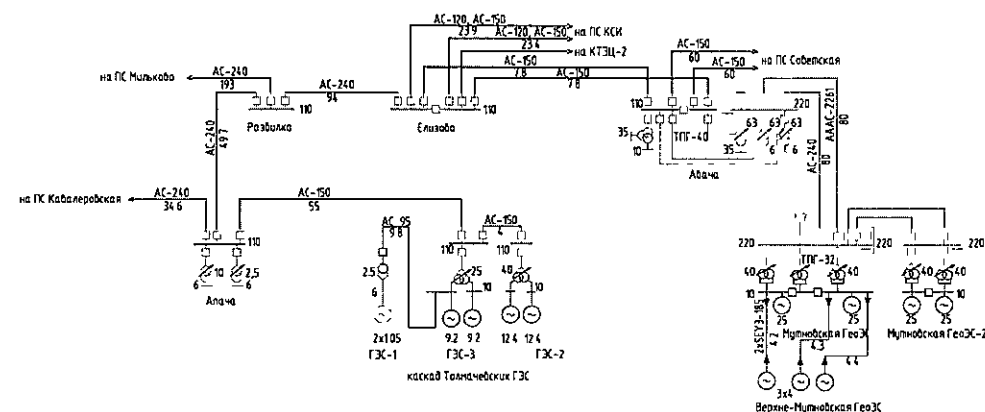
1. В нормальном режиме зимнего максимума при полной схеме сети переток мощности по двум ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача возрастает до 2х54 МВт (рис. 2.1);
2. В послеаварийных режимах отключения одного из АТ-63 МВА на ПС Авача загрузка двух остальных АТ ниже номинальной и составляет 2х146 А. При отсутствии 3-го АТ на ПС Авача, второй АТ в этом послеаварийном режиме перегружается на 75 % сверх номинального тока, что не допустимо (рис. 2.3).

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

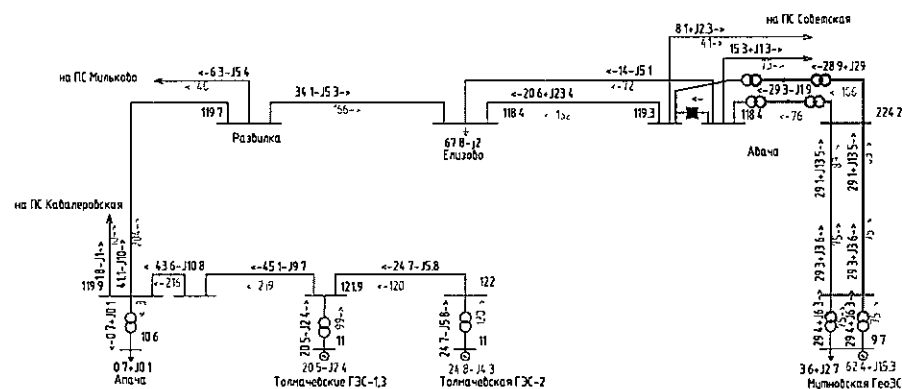


Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.

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

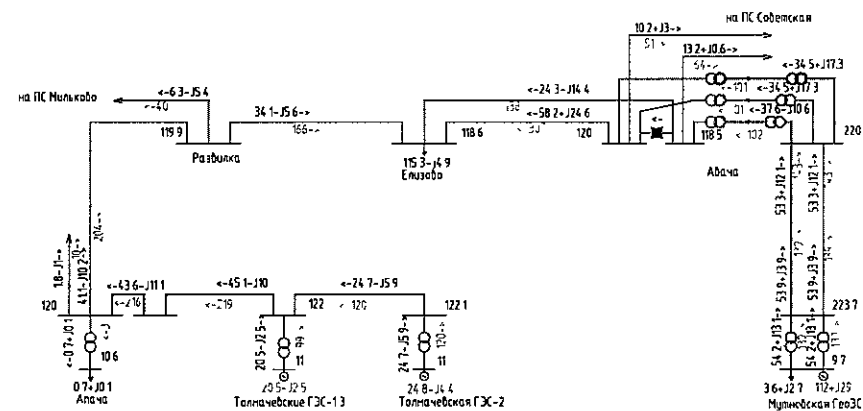
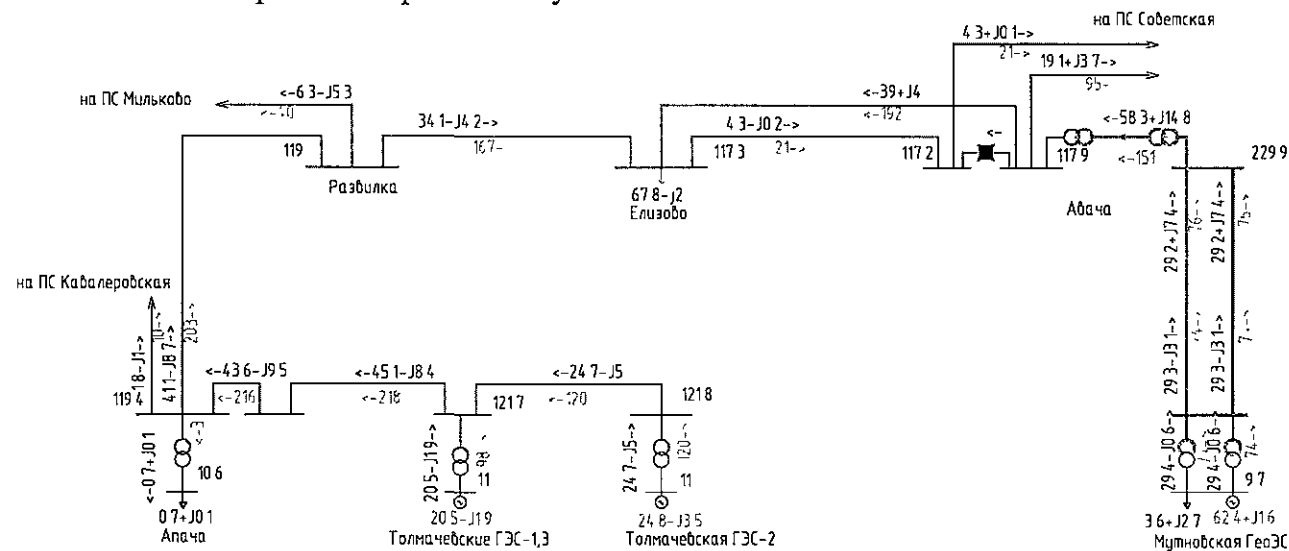


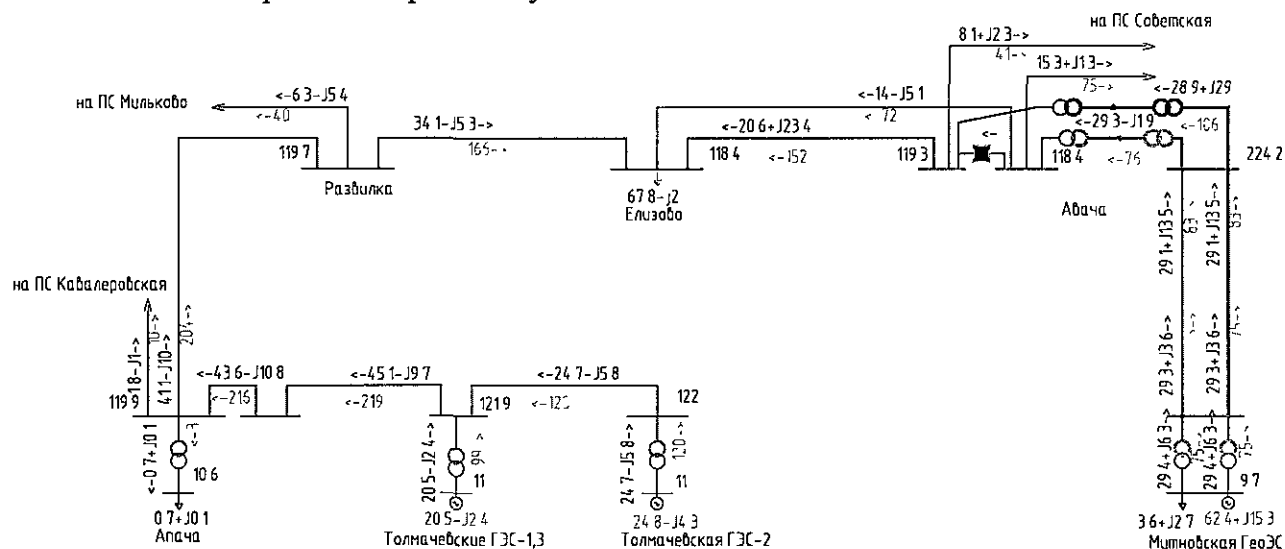
Рисунок 2.1

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. 12

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 объем 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 – Апача 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

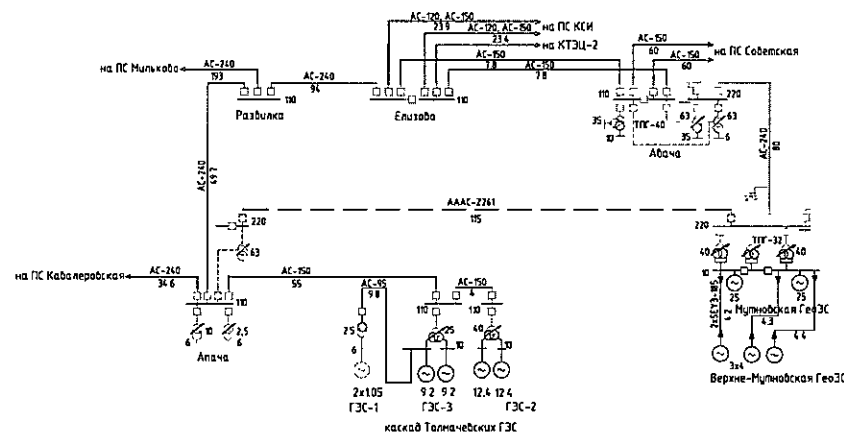
Для обеспечения выдачи мощности Мутновских ГеоЭС ($\Sigma P_{расп.} = 112$ МВт) в нормальных и послеаварийных режимах отключения одного элемента сети требуется дополнительное усиление СВМ МГеоЭС, которое предусматривает следующий объем электросетевого строительства:

- 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.

Схема электрических соединений сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.

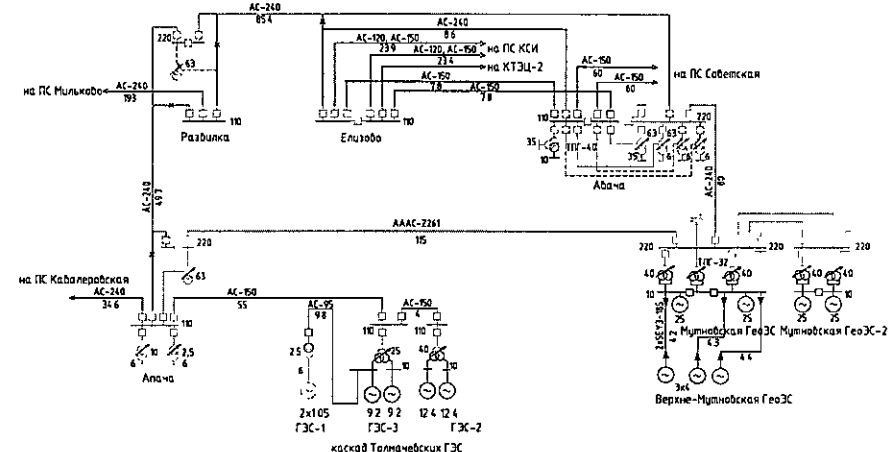
Вариант 3 усиления схемы выдачи мощности МГеоЭС с сооружением электросетевых объектов для 2-х этапов

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

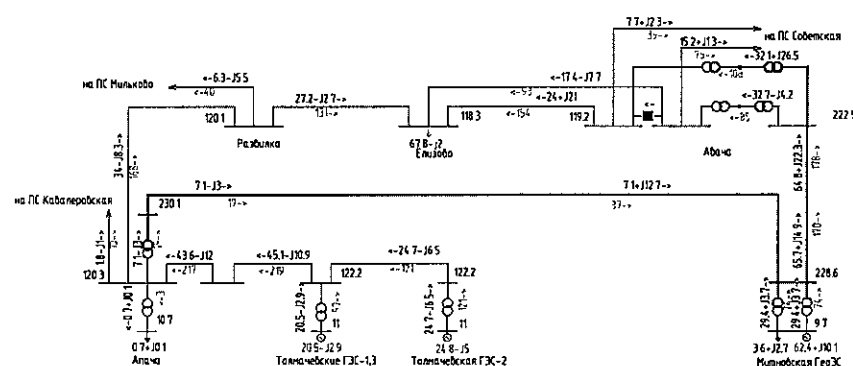


Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ района размещения Мутновских ГеоЭС и Толмачевских ГЭС.

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

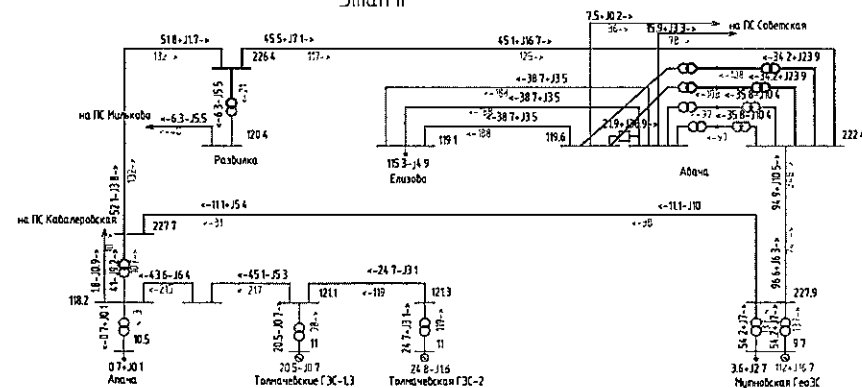
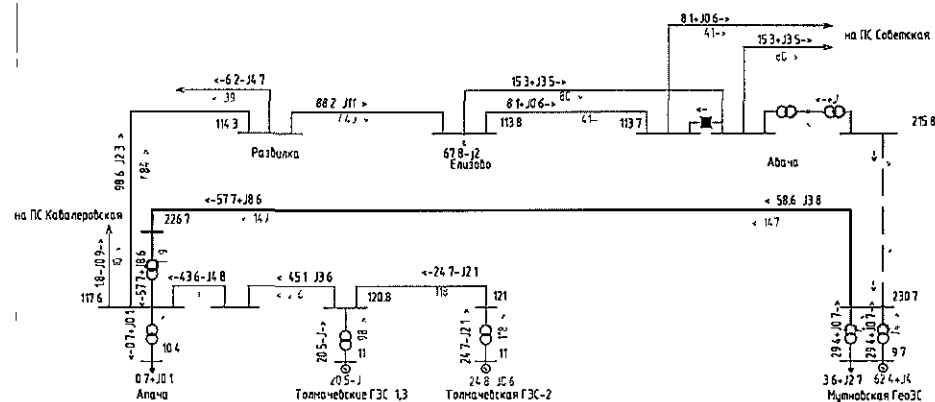


Рисунок 3.1

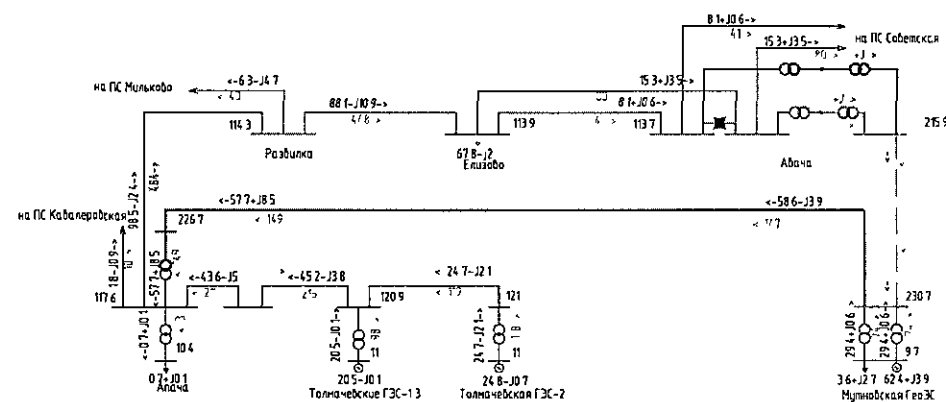
Режимы, обосновывающие схему 1-го этапа Варианта 3

Послеаварийный режим отключения ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача

без ввода 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача

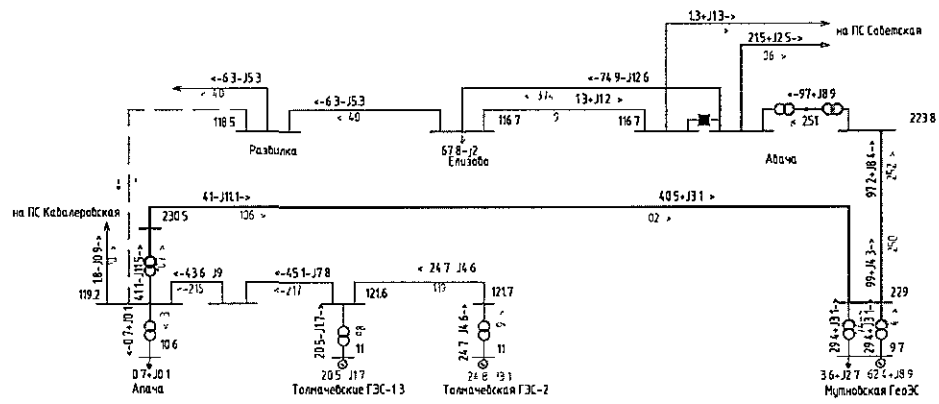


с вводом 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача

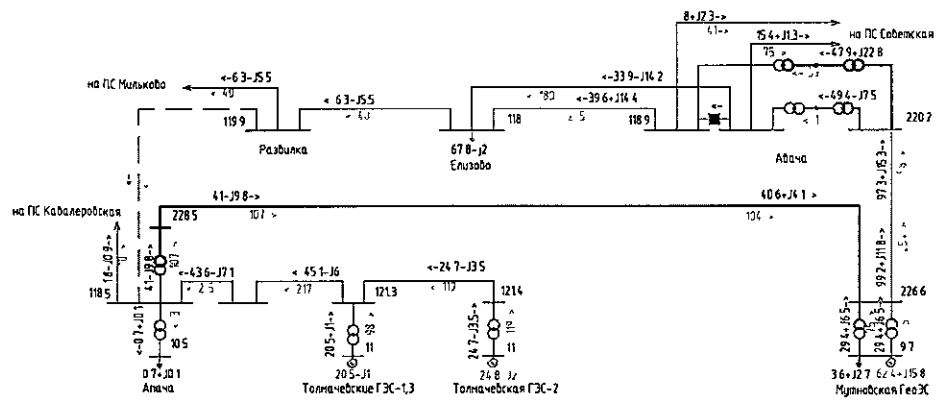


Послеаварийный режим отключения ВЛ 110 кВ Апача – Развилка

без ввода 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача



с вводом 2-го АТ-63 МВА на ПС Авача



Примечание
См рис 1.2

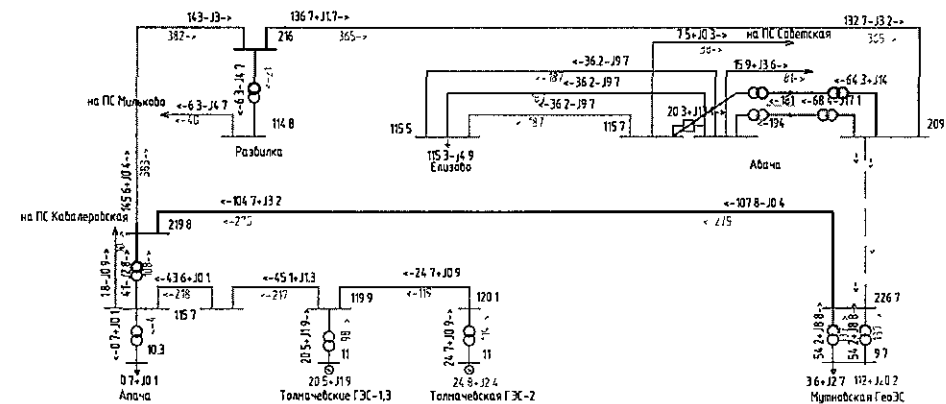
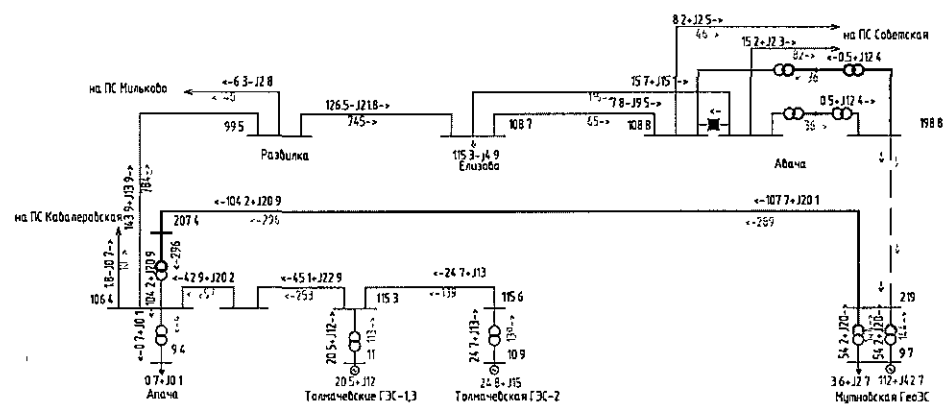
Рисунок 3.2

Режимы, обосновывающие схему 2-го этапа Варианта 3

Послеаварийный режим отключения ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Авача

без перевода на напряжение 220 кВ
ВЛ 110 кВ Апача-Развилка-Елизово-Авача

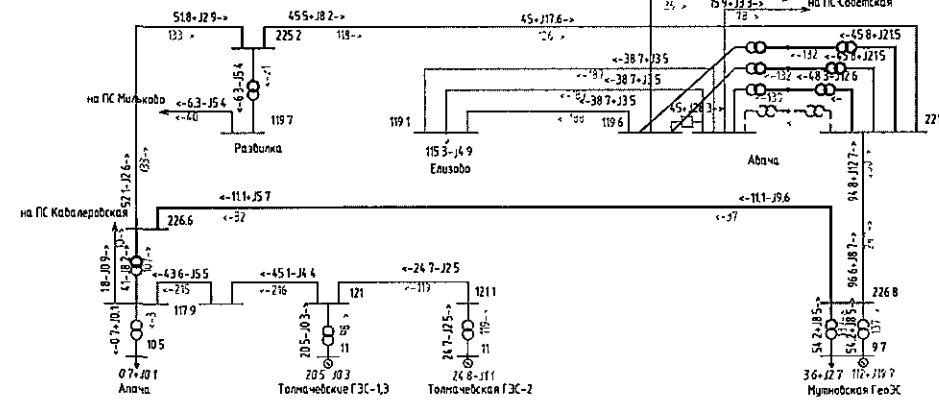
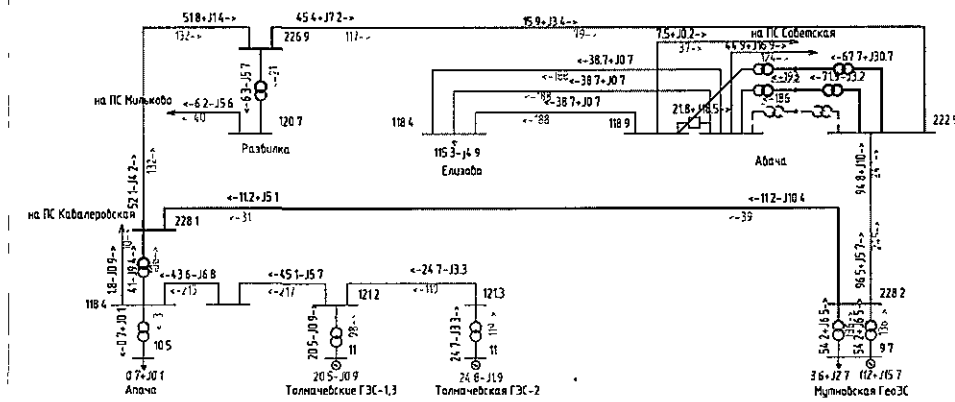
с переводом на напряжение 220 кВ
ВЛ 110 кВ Апача-Развилка-Елизово-Авача



С переводом на напряжение 220 кВ ВЛ 110 кВ Апача-Развилка-Елизово-Авача Послеаварийный режим отключения одного АТ 220/110 кВ ПС 220 кВ Авача

без ввода 4-го АТ-63 МВА на ПС Авача

с вводом 4-го АТ-63 МВА на ПС Авача



Примечание.
См. рис. 1.2

Рисунок 3.3

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 составит 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 (Руст.=62 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 - Апача		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
Капитальные вложения								
Строительство ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Апача (АААС-2261)	км	25,3					115	2909,5
Строительство второй ВЛ 220 кВ Мутновская ГеоЭС - Апача (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				
Итого по ВЛ	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 Апача 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 Апача 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				
Итого по ПС	млн. руб.			2488,6		1251,9		2183,4
Всего капиталовложений	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 ГЭС-2 с развитием сети 110 кВ		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	6	7	8	9
Капитальные вложения								
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 Апача - 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				
Итого по ВЛ	млн.руб.			1743,36		0,0		0,0
Строительство КРУЗ 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 КРУЗ 110 кВ Толмачевской ГЭС-2, ГЭС-3, ПС 110/6 кВ Апача, ПС 110 кВ Развилка и ПС 110/35/10 кВ Елизово на одну линейную ячейку	шт.	152,6	6	915,60				
Расширение КРУЗ 220 кВ на ПС 220/110 Апача на одну линейную ячейку	шт.	275,8					1	275,8
Расширение КРУЗ 220 кВ на ПС 220/110 Авача на одну линейную ячейку	шт.	275,8					1	275,8
Расширение КРУЗ 110 кВ на ПС 220/110 Авача на одну линейную ячейку	шт.	152,6					1	152,6
Итого по ПС	млн. руб.			2040,4		700,3		3434,7
Всего капиталовложений	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.хМВА	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, плавов 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	х1,2368	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 недопроизводства 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 ⁽¹⁾

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.

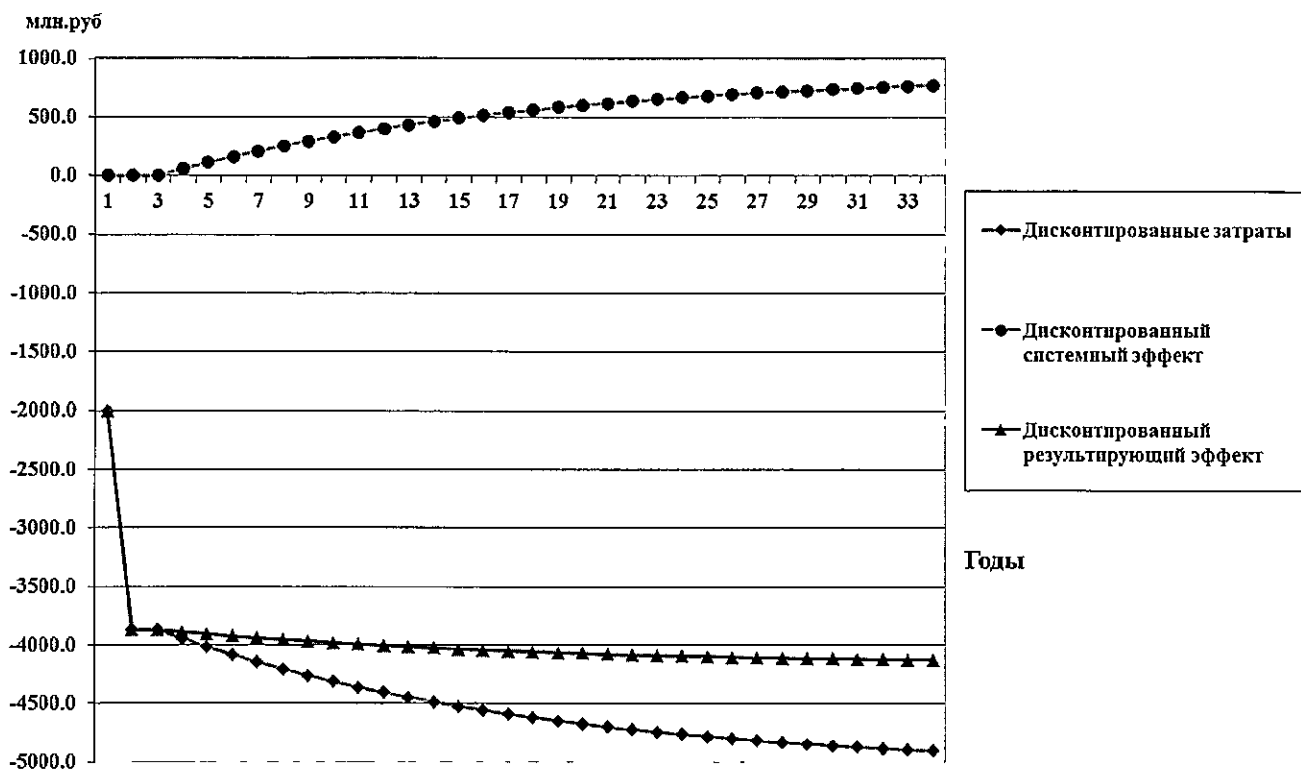


Рисунок 4 – Движение денежных потоков с начала строительства ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача и расширения ПС Авача (DR=7%)

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 ≈ 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.

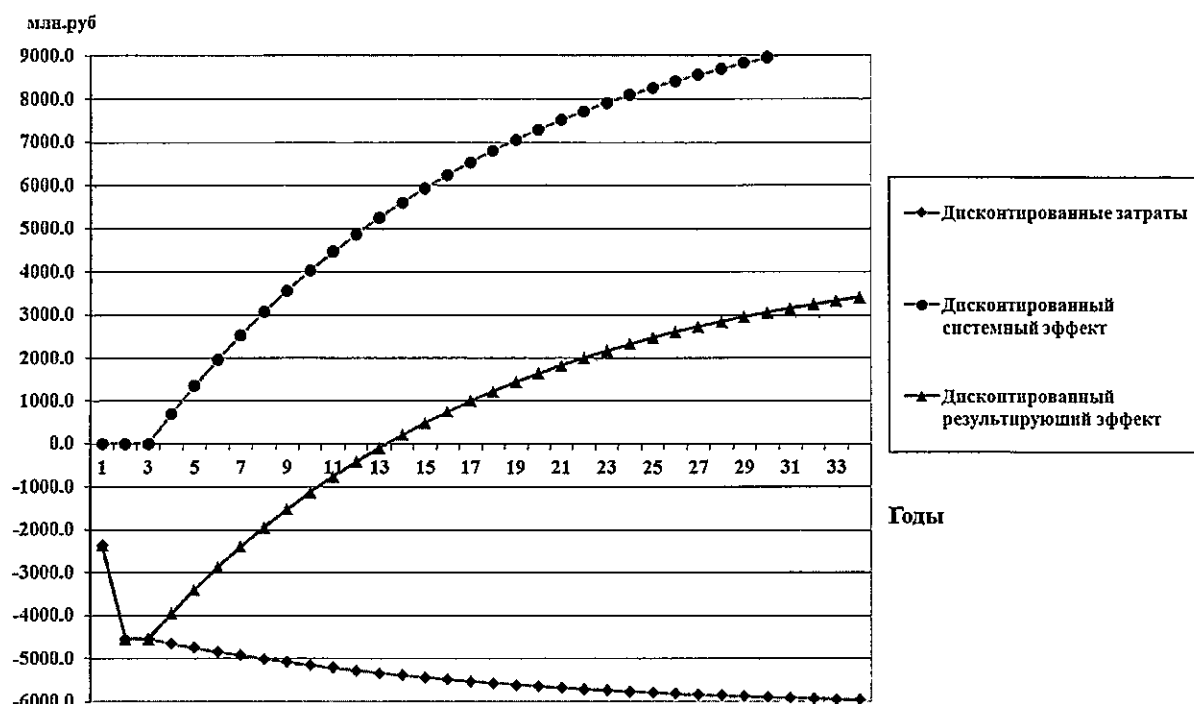


Рисунок 5 – Движение денежных потоков с начала строительства ВЛ 220 кВ МГеоЭС – Авача и расширения ПС Авача (DR=7%) с вводом 2 этапа - ввод Мутновской ГеоЭС-2 – 50 МВт

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.

Наименование ЦЭУ, РМО, ст.	Мощность
Всего:	251 МВт
- районные электростанции на гидроэнергии	3 МВт
Площадь покрытия, км. кв.	251 МВт
В том числе:	
- Каменскославянский ЦЭУ - 1	30 МВт
- Каменскославянский ЦЭУ - 2	146 МВт
- Мумукская ГЭС	4.3 МВт
- Верхняя - Мумукская ГЭС	9 МВт
- Каменскославянский ГЭС	23 МВт

ПРИМЕЧАНИЕ

- ПРИМЕЧАНИЕ
1. Напряжения указаны в кВ, перегрузки мощности и электрические нагрузки – в МВт и МВАр
2. В аварийном режиме эксплуатации линиями показаны охваченные элементами сети,
3. Фазовый цветной показывающий указатель элементов сети в А
4. Цветовое исполнение классов напряжений:
- 220 кВ
- 110 кВ

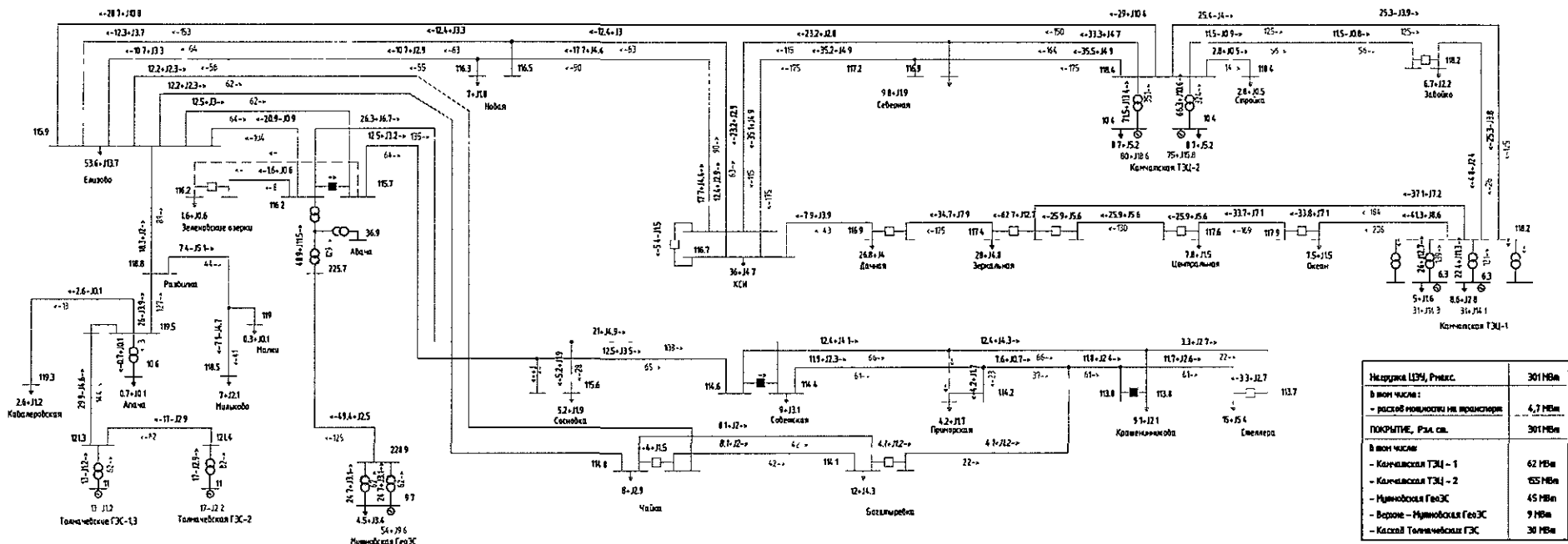
4. Целевое исполнение классов напряжения

• 720 x 960

150 μm

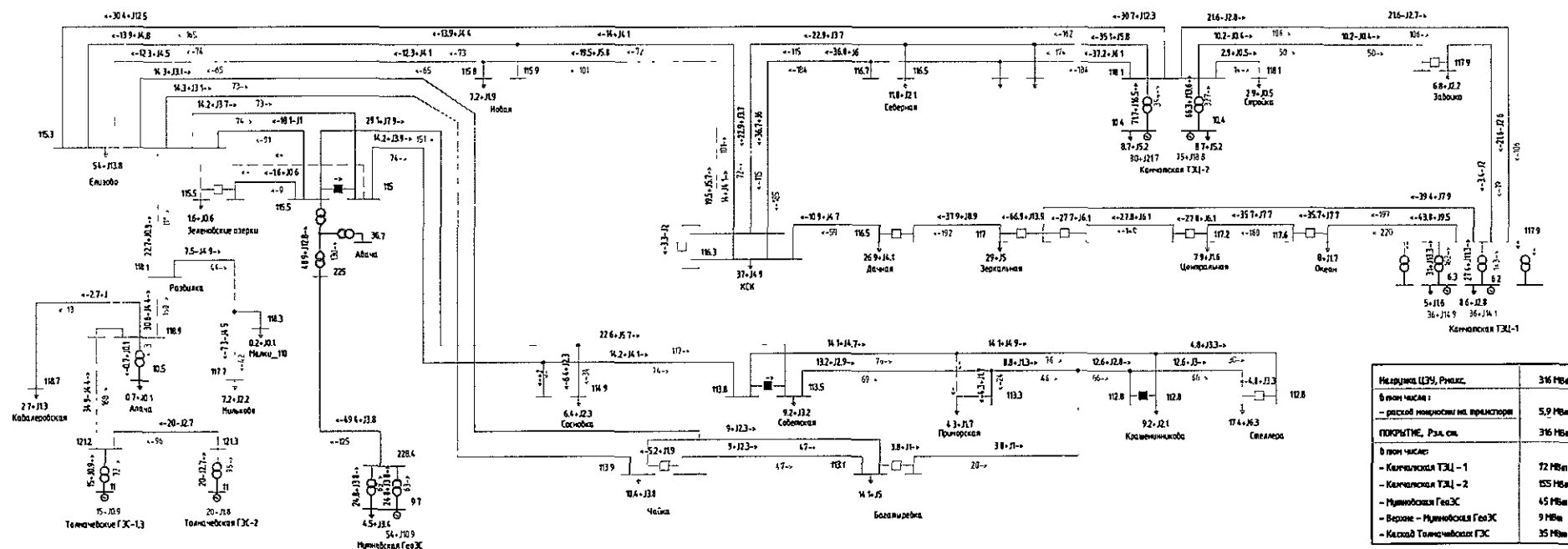
10-5

Потоки мощности и уровни напряжения в сетях 110–220 кВ ЦЭУ Зима максимум 2017 г. Нормальный режим



ПРИМЕЧАНИЕ
1. Напряжения указаны в кВ, потоки мощности и зарядные нагрузки - в МВт·ч/год. 4 Цветовое исполнение классов напряжения.
2 В приближенном режиме принятых типов линий показаны ориентировочные элементы сети
3 Фигурный цветной фон обозначает изоляцию элементов сети в А
4 Цветовое исполнение классов напряжения.
5 - 220 кВ
6 - 110 кВ
7 - 10 кВ

Потоки мощности и уровни напряжения в сетях 110–220 кВ ЦЭУ Зима максимум 2018 г. Нормальный режим



ПРИМЕЧАНИЕ

1 Напряжения указаны в кВ, Передачи мощности и электрические нагрузки – в МВт·ч/Мвар.

2 В приведенном режиме показаны значения напряжений в элементах сети.

3 Фигурным цветом показана мощность нагрузки элементов сети в А.

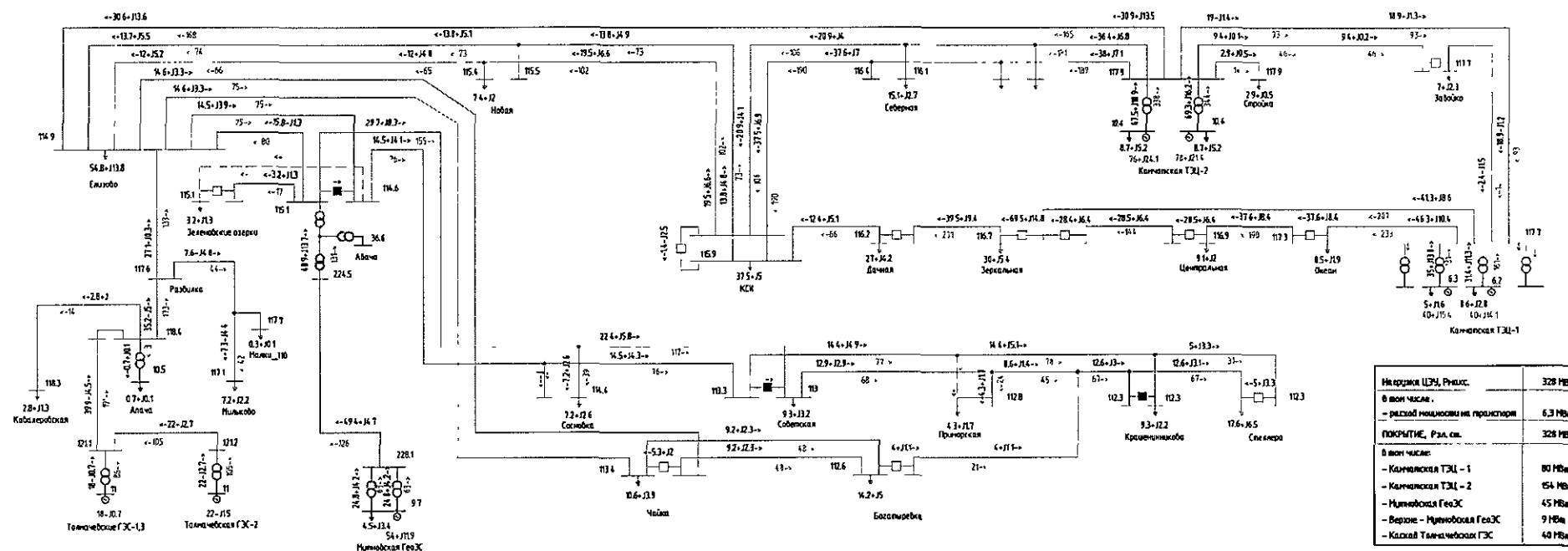
4. Цветовое исполнение классов напряжения.

– 220 кВ

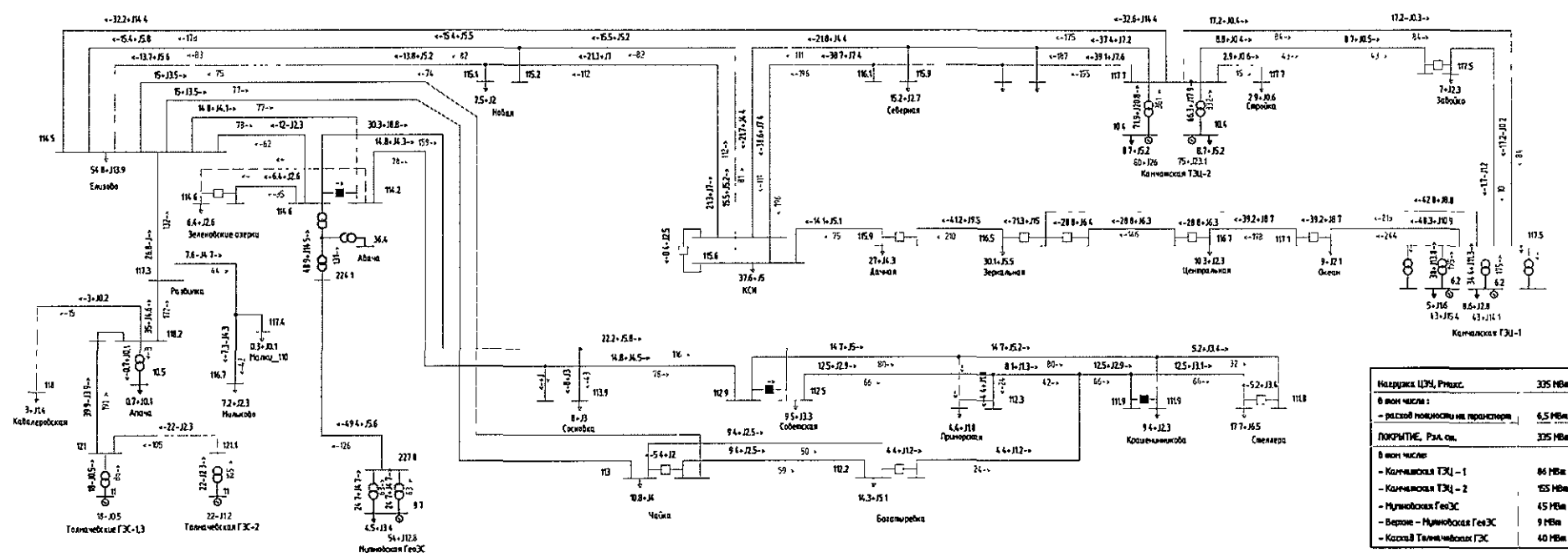
– 110 кВ

– 10 кВ

Потоки мощности и уровни напряжения в сетях 110-220 кВ ЦЭУ Зима максимум 2019 г. Нормальный режим



Потоки мощности и уровни напряжения в сетях 110–220 кВ ЦЭУ Зима максимум 2020 г. Нормальный режим



ПРИМЕЧАНИЕ

1. Напряжения указаны в кВ, переключатели и электромеханические нагрузки - в МВт, утварь - в кВт.

2. В приведенном режиме функционирования показаны оптимальные элементы сети.

3. Фигурный цветной показан поток энергии элементов сети в А.

4. Цветовое исполнение классов напряжения:

- 220 кВ

- 110 кВ

- 10 кВ

Календарный график реализации перспективных проектов по переводу энергетики Камчатского края на возобновляемые источники энергии, ВИЭ, до 2030 года с целью достижения задачи, поставленной "Стратегией развития энергетики Камчатского края на период до 2025 года", о снижении тарифов до общероссийских

Предложения КГБУ «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения» и АО "Геотерм"

№	Наименование проекта, цель	Этап	Источник финансирования	Объем инвестиций, млн. руб.	год													
					2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Жупановская ГЭС-1. Перевод электроснабжения ЦЭУ на ВИЭ, часть теплоснабжения на электроотопление, стабилизация тарифа с последующим снижением, исключение госсубсидий на производство электро и теплоэнергии	1.1 Изыскательские работы и проектная документация	Тариф ПАО Камчатскэнерго	2 000	960	1000												
		1.2 Госэкспертиза		-			40											
		1.3 Подготовительный этап строительства		48 800				7000	5600									
		1.4 Строительство основных сооружений с пуском ГА №1 и 2							2000	8600	5000							
		1.5 Строительство основных объектов с выводом на проектную мощность									4500	9500	5400	1200				
	Строительство ВЛ-220 Мутновские ГеоЭС- Центральный энергетический узел Камчатского края	Проектные работы и экспертиза проектной документации	Данные мероприятия требуют осуществления в рамках отдельной федеральной программы по развитию энергетики Дальневосточного федерального округа на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ)	4 000		40	4											
		Строительство					2 000	1 956										
	Строительство Мутновской ГеоЭС-2 50МВт	Проектные работы и экспертиза проектной документации		12 000	600	600												
		Строительство первой очереди					4 000	2 000										
	Комплексная модернизация Озерновского энергоузла	Строительство второй очереди						3 000	1 800									
		Модернизация Паужетского месторождения парогидротерм, включая программу бурения новых эксплуатационных скважин и реконструкцию обустройства месторождения		473	128	125	115	105										
		Реконструкция основного, вспомогательного оборудования, систем контроля, управления и обеспечения Паужетской ГеоЭС, Озерновского сетевого участка (ОСУ) и резервной ДЭС	Программа ТПИР АО «Паужетская ГеоЭС»	140	48	50	20	22										
		Вариантная разработка системы теплоснабжения населенных пунктов и начало осуществления в пилотном варианте	Программа модернизации Озерновского энергоузла - в составе отдельной федеральной программы по развитию энергетики Дальневосточного федерального округа на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ)	490	125	140	110	115										
3	Строительство 1 оч системы теплоснабжения от Мутновской ГеоТЭС до г Петропавловска-Камчатского мощностью 150 Гкал/час	3.1 Стадия "Декларация о намерениях"		20	20													
		3.2 Стадия "Проектная документация" Изыскательские и проектные работы		1 500		400	600	470										
		3.3 Госэкспертиза		30				30										
		3.4 Строительство тепловой станции и комплекса трубопроводов и ЦТП		12 000					3000	3000	3000							

4	Авачинская ТЭС мощностью 500 Гкал/час Перевод теплоснабжения г Петропавловска Камчатского на геотермальное тепло,	2.1 Бурение 3-х исследовательских скважин Н=1500 м	400	150	150	100												
		2.2 Стадия "Проектная документация" Инженерные изыскания, проектирование Авачинской геотермальной станции	2 500			500	1000	950										
		2.3 Госэкспертиза проекта	-					50										
		2.4 Строительство 1-го этапа - опытно-промышленной ТЭС мощностью 50 Гкал/час	10 000						1000	3000	4000	2000						
		2.5 Строительство 2-го этапа и основной инфраструктуры	40 000										5000	15000	15000	5000		
5	Строительство малой ГЭС мощностью 5 МВт на р Кававля, Быстринский район Перевод электроснабжения Козыревского и Ключевского ЭУ на ВИЭ	4.1 Стадия "Проектная документация" Изыскательские и проектные работы	150		95													
		4.2 Госэкспертиза проекта	-			5												
		4.3 Строительство МГЭС со схемой выдачи до п Ключи ВЛ-35 кВ длиной около 100 км	4 000				1500	2000	500									
6	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 теплотенергии	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					1000	2000	2000								
		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						
7	Строительство малой ГЭС мощностью 10 МВт на р Белая, Пенжинский район Перевод электроснабжения и теплоснабжения на ВИЭ Стабилизация тарифа на электроснабжение и теплоснабжение с последующим снижением, исключение госсубсидий на производство электро и теплотенергии	5.1 Предпроектная стадия "Декларация о намерениях"	3	3														
		5.2 Стадия "Проектная документация" Изыскательские и проектные работы	300		200	96												
		5.3 Госэкспертиза проекта	-				4											
		5.4 Строительство дороги, ВЛ-35 кВ и I-й очереди МГЭС со схемой выдачи до п Каменское с переводом электроснабжения на ВИЭ	6 000					1000	3000	2000								
		5.5 Строительство II-й очереди МГЭС со схемой выдачи до с Каменское ВЛ-35 кВ и переводом теплоснабжения на ВИЭ	2 000								1000	500	500					
8		Итого	153 839	2037	3030	7880	17212	17350	17150	18000	14000	10400	3700	5000	15000	15000	5000	

Расчет потребности в топливе электростанций и котельных Камчатского края на период 2016-2020 гг.

Годы	Наименования электростанций	Распо- лаг мощн ,	Электроэнергия				Тепло			Всего усл топ- лива,	в том числе			уголь	дрова
			Выра- ботка	От- пуск,	Уд расх	Усл топл	От- пуск,	Уд расх	Усл топл		газ	мазут	дизельн топливо		
			млн кВт ч	млн кВт ч	г/ кВт ч	тыс тут	тыс Гкал	кг/ Гкал	тыс тут		тыс тут	тыс тут	тыс тут	тыс тут	тыс тут
	Камчатские ТЭЦ-1	МВт													
2015	отчет	229,0	232,9	202,4	402	81,3	351,6	133,4	46,9	129,4	128,5	0,9			
2016		229,0	235,0	209,9	402	84,4	351,6	133,0	46,8	131,1	129,5	1,6			
2017		229,0	370,0	330,4	401	132,5	353,9	133,0	47,1	179,6	129,5	50,1			
2018		229,0	400,0	357,2	400	142,9	356,6	133,0	47,4	190,3	129,5	60,8			
2019		229,0	420,0	375,1	399	149,6	356,6	133,0	47,4	197,1	129,5	67,6			
2020		229,0	460,0	410,8	397	163,1	357,8	133,0	47,6	210,7	129,5	81,2			
	Камчатские ТЭЦ-2														
2015	отчет	160,0	726,5	648,8	317	205,7	785,6	134,2	105,4	313,6	312,7	0,9			
2016		160,0	730,0	651,9	314	204,7	817,4	135,0	110,3	315,0	314,1	0,9			
2017		160,0	810,0	729,0	310	226,0	823,0	135,0	111,1	337,1	326,7	10,4			
2018		160,0	850,0	765,0	310	237,2	829,3	134,0	111,1	348,3	326,7	21,6			
2019		160,0	880,0	792,0	305	241,6	838,7	134,0	112,4	353,9	326,7	27,2			
2020		160,0	880,0	792,0	305	241,6	846,6	134,0	113,4	355,0	326,7	28,3			
	Петропавловск-Камчатский														
	Коммунальная энергетика ПАО "Камчатскэнерго"- прочие котельные														
2015	отчет						557,2	211,1	117,6	114,3	16,9	7,4	0	90,0	
2016							564,0	202,7	114,3	114,3	16,9	7,4	0	90,0	
2017							580,4	199,1	115,6	115,6	16,9	7,5	0	91,1	
2018							596,8	195,0	116,4	116,4	16,9	7,6	0	91,9	
2019							612,2	189,8	116,2	116,2	16,9	7,5	0	91,7	
2020							626,8	187,2	117,3	117,3	16,9	7,6	0	92,8	
	Вилочинск														
	Котельные														
2015	отчет						281,5	168,3	47,4	50,2	0,0	48,5	0,50		1,167
2016							316,5	158,5	50,2	50,2	0,0	48,5	0,50		1,167
2017							355,9	158,4	56,4	56,4	0,0	54,6	0,56		1,167
2018							367,3	158,3	58,1	58,1	0,0	56,4	0,58		1,167
2019							379,2	158,1	59,9	59,9	0,0	58,2	0,60		1,167
2020							391,4	158,0	61,8	61,8	0,0	60,0	0,62		1,167
	Елизово														
2015	отчет						309,5	186,5	57,7	57,7	22,6	8,7	2,3	24,2	
2016							310,3	186,5	57,9	57,9	22,6	8,7	2,3	24,3	
2017							319,7	186,5	59,6	59,6	22,6	8,9	2,4	25,7	
2018							327,5	186,5	61,1	61,1	22,6	9,2	2,4	26,9	
2019							337,7	186,5	63,0	63,0	22,6	9,4	2,5	28,4	
2020							345,5	186,5	64,4	64,4	22,6	9,7	2,6	29,6	
	Котельные с Усть-Большерецкого														
2015	отчет						20,7	317,4	6,6	6,6				6,6	
2016							21,0	317,4	6,7	6,7				6,7	
2017							20,9	317,4	6,6	6,6				6,6	

Расчет потребности в топливе электростанций и котельных Камчатского края на период 2016-2020 гг.

Годы	Наименования электростанций	Распо- лаг. мощн.,	Электроэнергия					Тепло			Всего усл топ- лива,	в том числе			уголь	дрова
			Выра- ботка	От- пуск,	Уд. расх.	Усл. топл.	От- пуск,	Уд. расх	Усл. топл.							
										млн		млн.	г/	тыс.тут		
		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	тыс. тут
2018							22,8	317,4	7,2	7,2					7,2	
2019							22,8	317,4	7,2	7,2					7,2	
2020							22,8	317,4	7,2	7,2					7,2	
	Котельные Новоавачинского сельского поселения															
2015	отчет						8,6	769,0	6,6	6,6					6,6	
2016							7,7	769,0	5,9	5,9					5,9	
2017							8,4	769,0	6,5	6,5					6,5	
2018							9,2	769,0	7,1	7,1					7,1	
2019							10,0	769,0	7,7	7,7					7,7	
2020							10,1	769,0	7,7	7,7					7,7	
	Прочие котельные															
2015	отчет						209,6	325,0	165,9	165,9	0,0	78,4	0	70,4	17,12	
2016							209,6	325,0	158,5	165,9	0,0	78,4	0	70,4	17,12	
2017							209,6	325,0	158,4	165,9	0,0	78,4	0	70,4	17,12	
2018							209,6	325,0	158,3	165,9	0,0	78,4	0	70,4	17,12	
2019							209,6	325,0	158,1	165,9	0,0	78,4	0	70,4	17,12	
2020							209,6	325,0	158,0	165,9	0,0	78,4	0	70,4	17,12	
										401,3						
	ДЭС изолированных энергоузлов Камчатского края															
2015	отчет	140,7	210,0	249,0	301	74,9			0	69,6	5,5		64,1	0		
2016		141,6	210,0	250,4	301	75,4			0	75,4	9,7		65,7	0		
2017		142,8	210,0	251,8	301	75,8			0	75,8	9,7		66,1	0		
2018		143,1	210,0	253,2	301	76,2			0	76,2	9,7		66,5	0		
2019		143,3	210,0	254,6	301	76,6			0	76,6	9,7		67,0	0		
2020		146,5	210,0	256,1	301	77,1			0	77,1	9,7		67,4	0		
Всего по энергосистеме в Камчатском крае																
2015	отчет	529,7	1169,4	1100,1	329,0	362,0	1975,9	160,6	317,3	913,9	464,5	166,2	64,1	200,8	18,5	
2016		530,6	1175,0	1112,1	327,7	364,4	2049,4	156,9	321,6	922,3	492,8	145,5	68,5	197,2	18,3	
2017		531,8	1390,0	1311,2	331,2	434,3	2113,0	156,2	330,1	1003,0	505,4	209,9	69,1	200,3	18,3	
2018		532,1	1460,0	1375,4	331,7	456,2	2150,0	154,9	333,1	1030,6	505,4	233,9	69,6	203,5	18,3	
2019		532,3	1510,0	1421,7	329,1	467,8	2186,6	153,6	335,9	1047,6	505,4	248,4	70,1	205,4	18,3	
2020		535,5	1550,0	1458,9	330,2	481,7	2222,6	153,1	340,2	1067,2	505,4	265,2	70,6	207,7	18,3	

Концептуальные предложения КГБУ «Региональный центр развития энергетики и энергосбережения» к стратегии развития энергетики Камчатского края

Концепция стратегии развития энергетики Камчатского края.

В рамках Схемы и программы перспективного развития электроэнергетики (далее – СиПр) рассматривается среднесрочный период (5 лет) стратегии развития энергетики Камчатского края. Исходя из этого невозможно в полной мере разработать подробную всеобъемлющую Стратегию развития на долгосрочный период до 2040 года. Однако на основе анализа тарифов приведенных в Приложении 4 возможно концептуально выбрать и приступить к реализации наиболее эффективных вариантов развития тепловой и электрической генерации приводящие к достижению целей Стратегии.

В данный пятилетний период (2016-2020 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.

В связи с этим на среднесрочном этапе предлагается следующая концепция развития энергетики Камчатского края (детализация будет представлена на следующем этапе работ).

Краткая исходная ситуация:

60% электроэнергии и 90% тепла производится от топливной энергетики. Мощность электропотребления центрального энергоузла - 280 МВт, полезный отпуск электроэнергии по центральному энергоузлу – 1125 млн. кВтч., мощность теплотребления Петропавловска-Камчатского - 550 Гкал/час, теплотребление центрального энергоузла - около 2330 тыс. Гкал (в электрическом эквиваленте 2710 млн. кВтч.)

Основной потребитель - Петропавловск-Камчатский. Основные топливные источники тепла и электроэнергии Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 – выработка электроэнергии - 940 млн.кВт/ч. Тепловая мощность потребителя подключённых к Камчатской ТЭЦ-1 – 90 Гкал/час из них 11.3 Гкал/час - ГВС, подключенных к Камчатской ТЭЦ-2 - 203 Гкал/час, из них ГВС - 29 Гкал/час.

Объемы потребления газа через 25 лет для Камчатских ТЭЦ и котельных снизятся с 400 млн. м³ до 150 млн. м³ 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:

- тариф на электроэнергию средний в центральной энергоузле – 5,723 руб/кВт/ч;
- тариф на тепловую энергию для ПАО «Камчатскэнерго» - 4470 руб/Гкал (3,84 руб/кВт/ч в тепловом эквиваленте).

Основной задачей Стратегии является снижение тарифов на энергию к 2040 году до уровня среднероссийского (в 2015 году - 2,1 руб./кВт/ч и 1500 руб./Гкал), обеспечение надежного электро-теплоснабжения, 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 электроэнергия от гидроэлектростанций и тепловая энергия от геотермальных источников - самая дешевая на сегодня в Камчатском крае, анализ тарифов приведенный в Приложении 4 подтверждает данное утверждение.

Поблизости от Петропавловска-Камчатского, Вилучинска, Елизово (центр нагрузок), есть следующие потенциальные крупные источники возобновляемой энергии с подтвержденными энергетическими запасами:

1. Каскад ГЭС на р. Жупанова -415 МВт – электрической мощности, общая выработка каскада - 2100 млн. кВтч достаточно для покрытия не только электрической, но и части тепловых нагрузок. Выработка электроэнергии только ГЭС-1 (270 МВт) -1300 млн.кВтч.

2. Каскад ГЭС на р. Кроноцкая мощность 300 МВт , выработка 1100 млн. кВт/ч – в настоящее время использовать гидроресурс невозможно, так как река находится в Кроноцком Заповеднике.

3. Мутновское геотермальное месторождение, уже сегодня выведено -1000 т/ч горячей воды с температурой 150-160 град. (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 ГВС- для всего города Петропавловска-Камчатского. Предположительно по оценке АО «Геотерм» геотермальный тепловой ресурс месторождения может быть удвоен.

4. Паратунское (270 л/с -75 град) и Верхне-Паратунское месторождения (270 л/с, т-ра 80 град.), имеют дополнительный потенциал, т.к. в настоящее время используется в основном вода «самоизливом», а существует возможность насосной добычи. 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 Петропавловск-Камчатский и 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.