



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
**"СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК"**
(СО РАН; СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН)

Просп. Академика Лаврентьева, д. 17, Новосибирск, 630090
Телетайп/Телекс 133128 MIR RU
Факс (383) 330-20-95
Телефон (383) 330-37-82
E-mail: sbras@sbras.nsc.ru
http://www.sbras.ru

14.12.2020 № 15001-15237-2115.4/126

О реализации предложений по первоочередным мероприятиям
для перехода к экологически чистому энергоснабжению в
центральной экологической зоне Байкальской природной
территории

Заместителю Председателя
Правительства Российской
Федерации
В.В. Абрамченко

Копия:
Губернатору Иркутской области
И.И. Кобзеву
Главе – Председателю
Правительства Республики Бурятия
А.С. Цыденову
Губернатору – Председателю
Правительства Забайкальского края
А.М. Осипову

Уважаемая Виктория Валерьевна!

Научный Совет по проблемам озера Байкал на своем заседании 5 ноября 2020г. рассмотрел НИР по теме «Разработка программы развития эффективного и экологически чистого теплоэнергоснабжения центральной экологической зоны Байкальской природной территории на основании использования возобновляемых источников энергии (тепловых насосов, солнечной и ветровой энергии), малых ГЭС и энергосберегающих технологий». Работа получила положительную оценку, была одобрена членами Совета и рекомендована для практической реализации (Протокол прилагается).

В соответствии с Решением, Научный Совет обращает внимание Правительства Российской Федерации на целесообразность включения в состав федеральных проектов «Сохранение озера Байкал», «Чистый воздух» или других проектов, выполняемых Минприроды России и другими ведомствами по экологической тематике, специальной работы по обеспечению формирования инструментов для реализации первоочередных мероприятий по переходу к экологически чистому энергоснабжению в центральной экологической зоне Байкальской природной территории.

Пояснительная записка с планом первоочередных мероприятий и дорожной картой их реализации, презентация об основных результатах НИР «Разработка программы эффективного и экологически чистого развития теплоэнергоснабжения центральной экологической зоны Байкальской природной территории на основании использования возобновляемых источников энергии (тепловых насосов, солнечной и ветряной энергии), малых ГЭС и энергосберегающих технологий», выполненной Институтом систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН (г. Иркутск) в рамках реализации ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы», прилагается.

Приложение на 42 л.

Председатель Научного Совета
по проблемам озера Байкал,
вице-президент РАН, Председатель
СО РАН, академик

с искренним уважением,


В.Н. Пармон

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ СИСТЕМ ЭНЕРГЕТИКИ ИМ. Л.А. МЕЛЕНТЬЕВА
(ИСЭМ СО РАН)

УДК 620.91/92:658.26 (571.53/55) Байкал

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСЭМ СО РАН,
чл. корр. РАН



В.А. Стенников

М.П.

«10»

12

2020 г.

ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО
ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЕ
БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Пояснительная записка

Руководитель НИР,
д-р. техн. наук, проф.

подпись, дата

10.12.2020

Б.Г. Санеев

Ответственный
исполнитель, к.э.н.

подпись, дата

10.12.2020

И.Ю. Иванова

Иркутск 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Дорожная карта развития экологически чистого энергоснабжения Центральной экологической зоны Байкальской природной территории.....	8
3. Приложение. Перечень первоочередных мероприятий программы развития эффективного и экологически чистого энергоснабжения.....	19
4. Презентация НИР.....	21

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пояснительная записка содержит основные результаты научно-исследовательской работы «Разработка программы эффективного и экологически чистого развития теплоэнергоснабжения центральной экологической зоны Байкальской природной территории на основании использования возобновляемых источников энергии (тепловых насосов, солнечной и ветряной энергии), малых ГЭС и энергосберегающих технологий», выполненной Институтом систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН в рамках реализации ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы».

Целью разработки программы являлось обоснование использования возобновляемых источников энергии, энергосберегающих и природоохранных мероприятий и разработка плана мероприятий по переходу к экологически чистому энергоснабжению в прибрежных районах озера Байкал. В ходе выполнения проекта разработаны предложения по составу конкурентоспособных технологий, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, а также иных энергосберегающих и природоохранных мероприятий с привязкой их к месту расположения на территории центральной экологической зоны и оценена эколого-экономическая эффективность их применения.

На территории центральной экологической зоны площадью 76,3 тыс. км² в 159 населенных пунктах, включая 4 города и 6 наиболее крупных поселках городского типа, проживают 124,4 тыс. чел. Третью часть зоны занимают особо охраняемые природные территории. Анализ энергетической инфраструктуры показывает, что основная часть населенных пунктов обеспечивается электроэнергией от иркутской и бурятской энергосистем. Электроснабжение лишь нескольких труднодоступных пунктов и туристических объектов осуществляется от автономных электростанций. Всего на территории функционирует 106 коммунальных теплоисточников различной мощности, включая Байкальскую ТЭЦ. Возобновляемые источники энергии на территории центральной экологической зоны развиты незначительно и представлены для электроснабжения потребителей, в основном, фотоэлектрическими панелями, для теплоснабжения – солнечными коллекторами и теплонасосными установками.

Для обеспечения электро- и теплоснабжения потребителей в границах центральной экологической зоны ежегодно расходуется порядка 188,5 тыс. т у.т. (Республика Бурятия – 55,6%, Иркутская область – 44,4% от общего расхода). Основным видом топлива на теплоисточниках является уголь, его доля в общем расходе топлива составляет 97,8%. Для оценки перспективной балансовой ситуации выполнен прогноз потребности в энергии на период до 2025 г. Потребление топлива энергоисточниками к 2025 г. может достигнуть 252–

321 тыс. т у.т., из которых при сохранении существующей структуры топливоснабжения 97% будет занимать уголь. Более 75% прироста потребления угля (60 тыс. т у.т.) придется на Байкальскую ТЭЦ в случае реализации проекта ОЭЗ ТРТ «Ворота Байкала».

Анализ обеспеченности территории центральной экологической зоны возобновляемыми природными энергоресурсами и местными видами топлива показал, что территория располагает гидро-, гелио- и ветроэнергетическими, геотермальными и биоресурсами. Выявлены места приоритетного использования возобновляемых источников энергии. Наличие на этой территории значительного количества отходов от многочисленных лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий ставит задачу их эффективного использования. В настоящее время дрова в качестве топлива используются на мелких котельных в Ольхонском, Кабанском, Прибайкальском и Баргузинском районах.

При формировании приоритетных энергоэффективных мероприятий, обеспечивающих повышение качества снабжения энергией потребителей и снижение негативного воздействия на окружающую среду от объектов энергетики, рассмотрены следующие технологии ВИЭ:

- для производства электроэнергии: фото- и ветроэлектростанции, малые гидроэлектростанции, газогенераторные электростанции;
- для производства тепловой энергии: системы солнечного теплоснабжения, системы с тепловыми насосами, системы теплоснабжения с ветроустановками, котельные на древесном топливе, геотермальные станции теплоснабжения.

Повышенные экологические требования для центральной экологической зоны в целом сформулированы как минимизация воздействия на все элементы природной среды, что в данной работе стало одним из основных критериев при выборе и обосновании применения технологий по обеспечению электрической и тепловой энергией потребителей.

Сформированный состав технологий на основе экологически чистых возобновляемых источников энергии, применимых в центральной экологической зоне, в ходе выполнения работы оценивался с позиций как экологической безопасности, так и экономической целесообразности. Кроме того, проанализированы технические решения по встраиванию энергосберегающих и природоохранных технологий в существующие системы энергоснабжения. К энергосберегающим отнесены мероприятия по снижению тепловых потерь в тепловых сетях и в зданиях у потребителей. К природоохранным мероприятиям отнесены меры, связанные с подготовкой топлива к сжиганию, замещением одного вида топлива на другое, экологически более чистое, а также оснащением существующих котельных новым золоулавливающим оборудованием.

Для оценки конкурентоспособности выбранных технологий и мероприятий был разработан методический подход, который реализован в виде комплекса моделей на основе

технико-экономического сравнения альтернативных вариантов энергоснабжения с традиционным по суммарным дисконтированным затратам на их реализацию при условии обеспечения равного энергетического эффекта.

С экологической точки зрения выбранные технологии и мероприятия оценивались с позиций снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, эмиссии парниковых газов и количества образования золошлаковых отходов от энергообъектов.

В качестве критерия выбора технологий производства электрической энергии использовался минимум нормированной стоимости электроэнергии с учетом максимального снижения выбросов в атмосферу. Для обоснования технологий производства тепловой энергии критерием выступает минимальное значение показателя, условно названного «Стоимость сокращенных выбросов» (руб./т выбросов). Предложенный показатель позволяет учесть экономические и экологические характеристики используемых в настоящее время видов топлива и альтернативных технологий и энергоносителей и сравнить их между собой.

Для каждой муниципальной котельной по всем населенным пунктам центральной экологической зоны проведен расчет затрат на реализацию мероприятий, определен объем замещения ископаемого топлива на альтернативное экологически более чистое, рассчитан объем сокращенных выбросов и отходов в природную среду.

Выполнена укрупненная эколого-экономическая оценка эффективности технологий производства электрической и тепловой энергии для условий центральной экологической зоны с использованием удельных показателей: капиталоемкости и капиталотдачи снижения выбросов при их внедрении.

Проведенная эколого-экономическая оценка технологий производства электрической и тепловой энергии, а также энергосберегающих и природоохранных мероприятий с учетом всех технологических, ресурсных и территориальных ограничений для их внедрения позволила сформировать перечень первоочередных мероприятий.

К первоочередным программным мероприятиям отнесены:

- использование технологий производства электроэнергии на основе ВИЭ (солнечных электростанций и малых ГЭС) в удаленных населенных пунктах, включая те, где электроснабжение отсутствует в настоящее время. Это позволит снизить объем потребляемого дизельного топлива на автономных электростанциях на 92,8 т/год (46%) и сократить выбросы в атмосферу на 9,2 т/год (49%);

- исключение сжигания в котельных с котлами малой мощности, в которых отсутствует надлежащая очистка уходящих газов, экологически неблагоприятного черемховского угля с высокой зольностью до 29% (в настоящее время на территории центральной экологической зоны таких котельных насчитывается до 31 шт.). Замещение черемховских углей на

бородинский потребует увеличения объема сжигаемого угля на 4 тыс. т в год (16%), однако выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при этом снизятся на 3,3 тыс. т/год (67%);

- установка очистного оборудования на 7 крупных теплоисточниках позволит существенно снизить ежегодные выбросы с 7,3 до 2,0 тыс. т/год (на 73%);

- использование отходов деревообработки вместо угля для производства тепла в населенных пунктах, в которых расположены соответствующие предприятия, даст возможность сократить ежегодную массу выбросов в атмосферу на 639 т (85%);

- сооружение 6 пилотных проектов теплонасосных установок позволит исключить сжигание 1,4 тыс. т/год угля и снизить выбросы на 170 т/год.

Основные индикаторы первоочередных мероприятий с указанием дополнительных подготовительных мер приведены в представленной ниже дорожной карте развития экологически чистого энергоснабжения.

В результате проведенных оценок получены основные и важные выводы:

- использование возобновляемых источников энергии для электроснабжения труднодоступных населенных пунктов центральной экологической зоны является экономически оправданным с учетом ресурсно-территориальных условий, однако экологический эффект от этого будет незначительным;

- перевод угольных котельных на древесное топливо – актуален и обязателен в населенных пунктах, на территориях которых имеются предприятия деревообработки (Баргузинский, Кабанский, Ольхонский районы);

- строительство магистрального экспортного газопровода в Китай через южные районы Байкальского региона могло бы создать условия для газификации котельных и населения Слюдянского и Кабанского районов, но реализация этого проекта в период до 2030 г. сомнительна;

- переход на использование энергоносителей с более высокой стоимостью относительно угля потребует разработки и утверждения специальных тарифных решений, направленных на компенсацию выпадающих доходов производителей тепловой энергии;

- строительство электрокотельных – наиболее реализуемое в настоящее время и в перспективе, а также экологически наиболее привлекательное мероприятие – требует принятия решений как на региональном, так и федеральном уровне по утверждению формулы цены на электроэнергию, обеспечивающей уровень тарифа для электротеплоснабжения всех поселений Центральной экологической зоны Байкальской природной территории, не выше тарифа для населения.

Перевод угольных теплоисточников на электроэнергию решит все экологические проблемы, однако требует проведения модернизации всей сетевой инфраструктуры. Капиталовложения в строительство новых источников оцениваются в размере около 3 млрд руб. без учета затрат на модернизацию тепловых и электрических сетей.

Необходимо отметить и ряд очевидных направлений улучшения экологической ситуации в центральной экологической зоне при реализации обязательных и доступных мер как у производителей энергии, так и потребителей. К таким мерам нужно отнести подготовку топлива к сжиганию: от сортировки угля и контроля за размерами кусков для слоевого сжигания до организации мест и условий хранения топлива. К превентивным экологическим мерам без внедрения сложных технических устройств следует отнести обеспечение надлежащего контроля и соблюдения установленного порядка эксплуатации котельной: начиная с отладки режима работы котлов до своевременного ремонта всех технологических систем.

Существенного эффекта можно добиться, сократив потери тепловой энергии, как в тепловых сетях, так и у потребителей. Реализация энергосберегающих мер в населенных пунктах, с одной стороны, будет способствовать экономии энергоресурсов и, соответственно снижению платы за них для потребителей, а, с другой стороны, уменьшит антропогенную нагрузку объектов энергетики на окружающую среду. Замена теплоизоляции сетей в трех городах сократит выбросы в атмосферу наиболее загрязненных мест зоны на 11%, а проведение комплекса энергосберегающих мероприятий у потребителей – почти на 20%.

Реализация первоочередных программных мероприятий, обоснованных в результате выполнения НИР, позволит снизить потребление топлива на 40 тыс. т/год и, тем самым, сократить выбросы от коммунальных котельных в атмосферу центральной экологической зоны на 10,7 тыс. т/год (50–60% от существующего уровня).

В работе максимально использованы данные о современных технологиях на базе ВИЭ, актуализированная информация о техническом оборудовании, его стоимости и возможности его интеграции в существующие энергосистемы с учетом наилучших доступных технологий. В ходе исследования впервые выполнена оценка эколого-экономической эффективности применения на территории центральной экологической зоны альтернативных энергетических технологий и энергоносителей.

Результаты работы могут быть использованы:

- органами государственной власти Иркутской области и Республики Бурятия для учета при принятии решений по развитию экологически чистого электро- и теплоснабжения на территории центральной экологической зоны;

– проектными и эксплуатирующими организациями при подготовке проектов по внедрению нового оборудования, переходу на другие виды энергоносителей на объектах электро- и теплоснабжения центральной экологической зоны Байкальской природной территории.

В заключение необходимо добавить, что в данной научно-исследовательской работе рассмотрены только муниципальные источники энергоснабжения, хотя на территории центральной экологической зоны эксплуатируется и ряд ведомственных котельных, в том числе находящихся в подчинении ОАО «РЖД» и расположенных непосредственно вдоль берега оз. Байкал. Кроме того, необходимо учитывать и воздействие на природную среду от индивидуального жилого сектора, особенно отапливаемого углем.

Перечень предложенных первоочередных программных мероприятий возможно потребует в дальнейшем корректировки, исходя из пересмотра действующих формулировок в новом постановлении Правительства РФ о запрещенных видах деятельности в центральной экологической зоне, проект которого в настоящее время находится в стадии обсуждения.

ДОРОЖНАЯ КАРТА РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Учитывая результаты проведенных исследований в дорожной карте развития экологически чистого энергоснабжения в центральной экологической зоне выделено два этапа. Первый этап предусматривает реализацию первоочередных программных мероприятий, в составе которых: сооружение возобновляемых источников как для целей электроснабжения, так и теплоснабжения потребителей, внедрение природоохранных и энергосберегающих мероприятий. При разработке второго этапа дорожной карты использовался сценарный подход, который предполагает различный перечень программных мероприятий в сфере теплоснабжения в зависимости от изменения внешних условий. Все сценарии предполагают запрет на сжигание угля в котельных, но различаются условиями газификации территории и тарифами на электроэнергию на цели теплоснабжения (рисунок 1).

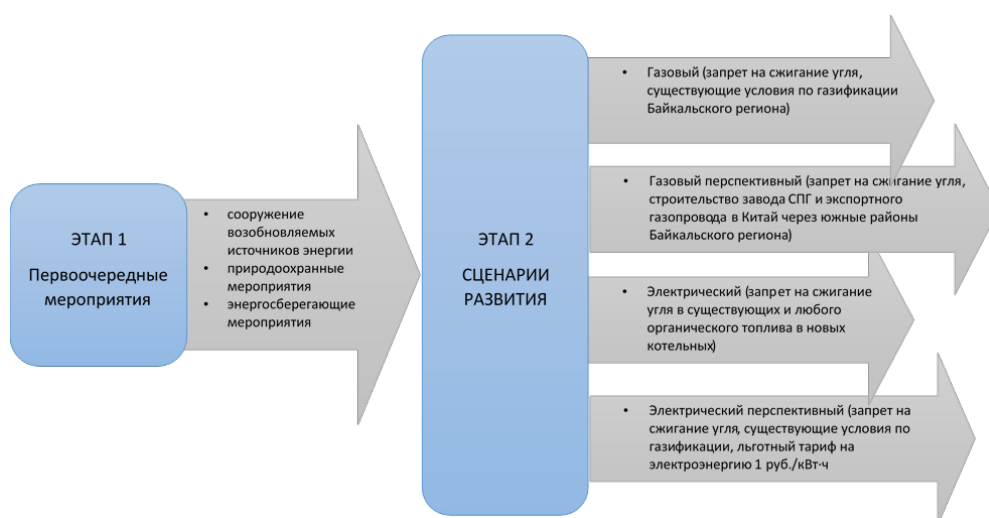


Рисунок 1 – Этапы дорожной карты развития экологически чистого энергоснабжения

Дорожная карта первоочередных программных мероприятий по развитию экологически чистого энергоснабжения в центральной экологической зоне с указанием дополнительных мер для их реализации представлена в таблице 1. Перечень энергообъектов по каждому мероприятию с указанием основных индикаторов – необходимых капиталовложений и ожидаемого снижения массы выбросов в атмосферу приведен в Приложении. Размещение первоочередных объектов на основе возобновляемых источников энергии для электроснабжения труднодоступных населенных пунктов представлено на рисунке 2, для целей теплоснабжения – на рисунке 3. Рекомендованные котельные для перевода на отходы деревообработки приведены на рисунке 4, по замене черемховского угля на экологически благоприятный – на рисунке 5. Места установки очистного оборудования в крупных котельных центральной экологической зоны показаны на рисунках 6-7.

Таблица 1 – Дорожная карта реализации первоочередных программных мероприятий по развитию экологически чистого энергоснабжения

№	Основное и подготовительное мероприятие	Исполнитель	Капитало- вложения, млн руб.	Эффекты - изменение в % от существующего					
				Потреб- ление топлива	Масса выбросов и отходов				
					Твердые	Оксиды серы	Оксиды азота	CO ₂	ЗШО
Производство электроэнергии									
1	Сооружение возобновляемых источников энергии		94	-46,6	-	-50	-42,8	-	-
1.1	Проведение рекогносцировочных исследований на реках Зама и Давша с целью выбора возможных створов МГЭС		3						
1.2	Разработка ТЭО и проектных решений по энергокомплексам в каждом труднодоступном населенном пункте	Проектные организации	12						
1.3	Внесение проектов сооружения энергокомплексов на основе ВИЭ в Схемы и программы развития электроэнергетики Иркутской области и Республики Бурятии (СиПР)	Разработчики СиПР по заказам Министерства жилищной политики, энергетики и транспорта Иркутской области, Министерства по развитию транспорта, энергетики и дорожного хозяйства Республики Бурятия							
1.4	Сооружение энергокомплексов на основе ВИЭ	Специализированные строительные организации	79						
Производство тепла									
2	Сооружение возобновляемых источников энергии		192						
2.1	Сооружение теплонасосных установок вместо угольных котельных		106	-100	-1,1	-0,4	-0,2	-0,5	-0,6
2.1.1	Разработка ТЭО и проектных решений для каждого теплоисточника на основе ТНУ	Проектные организации	14						
2.1.2	Развитие электрических сетей и расширение мощностей трансформаторных подстанций при необходимости	Специализированные строительные организации							

Продолжение таблицы 1

2.1.3	Замена котельных теплонасосными установками	Специализированные строительные организации	92						
2.2	Строительство котельных на отходах деревообработки вместо угольных котельных		86	-9,7	-3,9	-2,2	-0,8	-1,3	-1,7
2.2.1	Разработка ТЭО и проектных решений с проработкой вопроса обеспеченности ресурсами	Проектные организации	11						
2.2.2	Реконструкция котельных для перехода на другой вид топлива	Специализированные строительные организации	75						
3	Природоохранные мероприятия		67						
3.1	Замена черемховского угля на экологически благоприятный		15	+16,2	-19,1	-20,7	-1,3	+0,5	-5,2
3.1.1	Обследование/энергоаудит рекомендуемых котельных на предмет возможности перевода на сжигание другого вида угля	Специализированные энергоаудиторские организации под контролем Министерства жилищной политики, энергетики и транспорта Иркутской области, Министерства строительства и модернизации жилищно-коммунального комплекса Республики Бурятия	15						
3.1.2	Внесение сжигания угля с зольностью выше 15% в перечень запрещенных видов деятельности в центральной экологической зоне	Министерство природных ресурсов и экологии РФ	-						
3.1.3	Перевод рекомендуемых котельных на сжигание экологически благоприятного вида угля	Теплоснабжающие организации	-						

Окончание таблицы 1

3.2	Строительство электростанций вместо угольных котельных		3	-100	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
3.2.1	Разработка ТЭО и проектного решения замены теплоисточника	Проектные организации	2						
3.2.2	Развитие электрических сетей и расширение мощностей трансформаторных подстанций при необходимости	Специализированная строительная организация							
3.2.3	Строительство электростанции	Специализированная строительная организация	2						
3.3	Установка очистного оборудования на крупных котельных		36	0	-35,6	0	0	0	+15,8
3.3.1	Разработка проектных решений для каждого теплоисточника	Проектные организации	7						
3.3.2	Демонтаж старого и установка нового очистного оборудования	Специализированные строительные организации	29						
4	Энергосберегающие мероприятия		477						
4.1	Замена изоляции тепловых сетей		390	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0
4.1.1	Разработка проектов для теплоснабжающих систем каждой котельной в городах	Проектные организации	22						
4.1.2	Демонтаж старой и монтаж новой изоляции тепловых сетей	Теплоснабжающие организации	368						
4.2	Малозатратные мероприятия у потребителей		87	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1
4.2.1	Разработка проектов для теплоснабжающих систем каждой котельной в городах	Проектные организации	10						
4.2.2	Теплоизоляция трубопроводов и установка БК в системах отопления, замена подъездных окон, замена элеваторных узлов на АИТП	Теплоснабжающие организации	77						

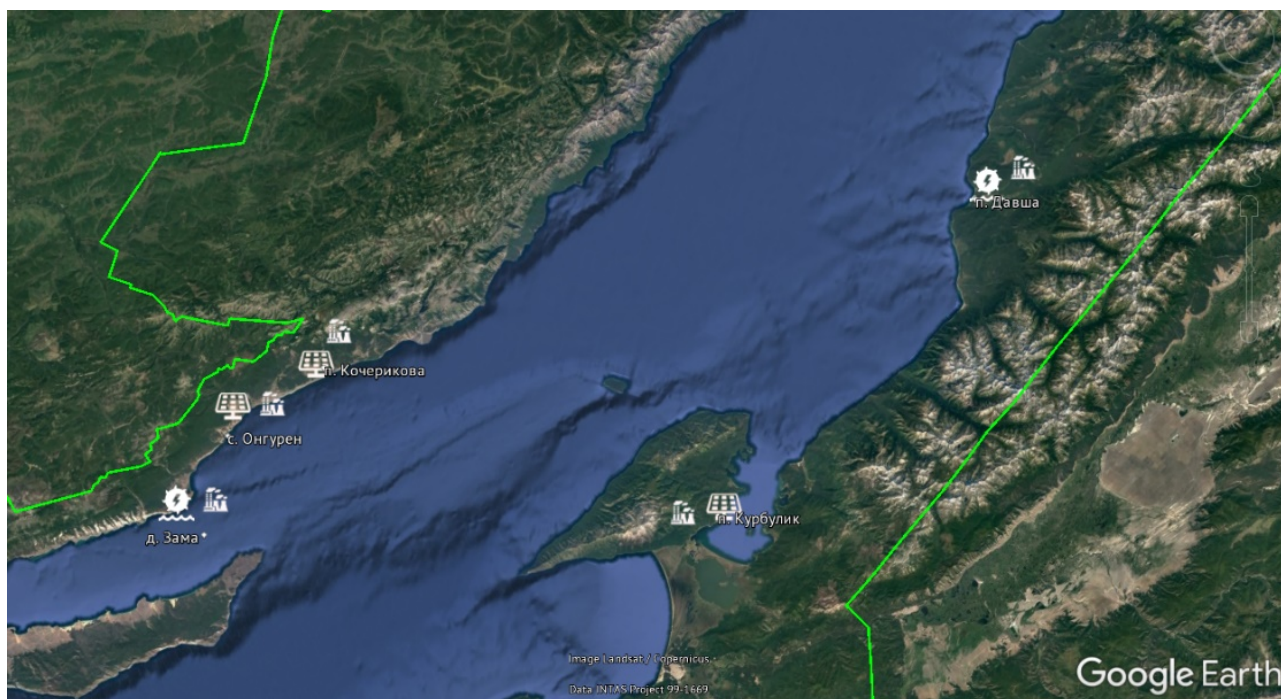


Рисунок 2 – Объекты электроснабжения на основе возобновляемых источников энергии в труднодоступных местах



Рисунок 3 – Объекты теплоснабжения на основе возобновляемых источников энергии



Рисунок 4 – Котельные, рекомендованные для перевода на использование отходов деревообработки

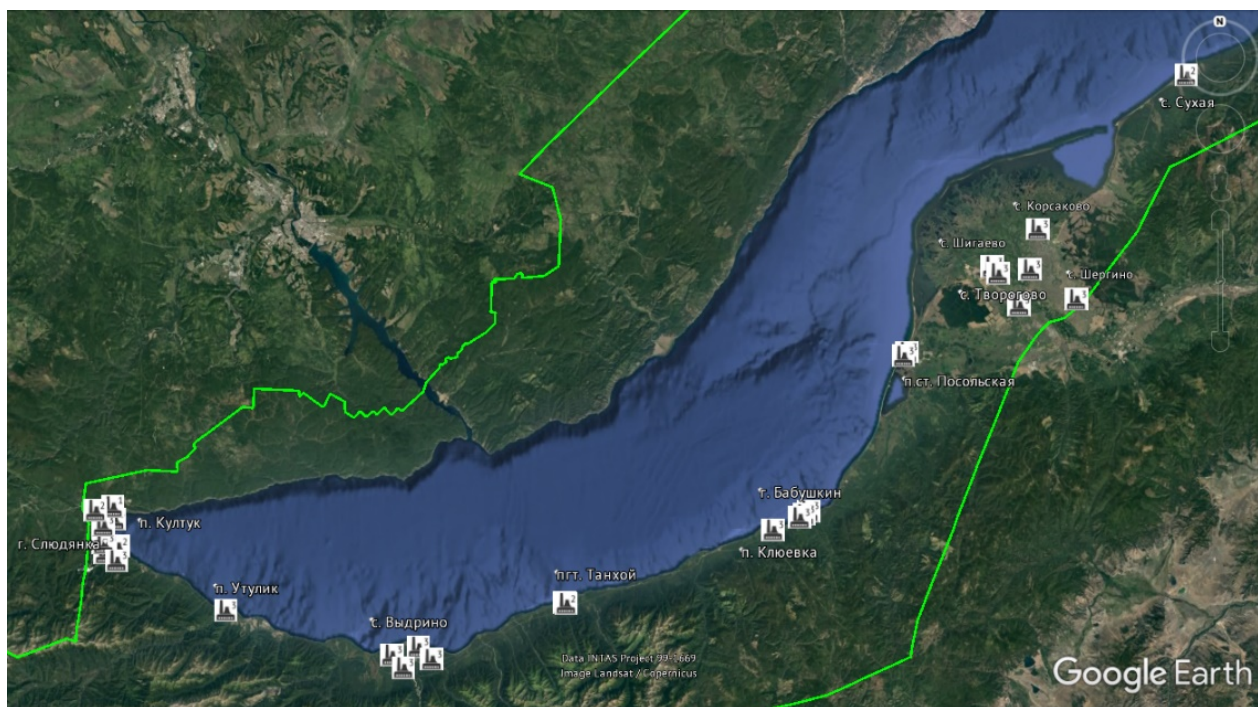


Рисунок 5 – Котельные, рекомендованные для перевода на экологически благоприятные виды угля



Рисунок 6 – Объекты внедрения очистного оборудования в южных районах



Рисунок 7 – Объекты внедрения очистного оборудования в северных районах

Все программные мероприятия обоснованы эколого-экономическим критерием – минимумом стоимости сокращённых выбросов в атмосферу. При реализации большей их части потребуется разработка и утверждение специальных тарифных решений, направленных на компенсацию выпадающих доходов производителей тепловой энергии, вследствие перехода на использование энергоносителей с более высокой стоимостью относительно угля.

Сводная информация о снижении массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и необходимых капитальных затратах для реализации первоочередных программных мероприятий в системах электро- и теплоснабжения на территории центральной экологической зоны с учетом расходов на подготовительные мероприятия приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Основные индикаторы первоочередных программных мероприятий для развития экологически чистого энергоснабжения

Первоочередное мероприятие	Снижение выбросов, т/год	Капиталовложения, млн руб.
Электроснабжение	9,2	94
- сооружение ВИЭ	9,2	94
Теплоснабжение, в том числе:	10681	723
- сооружение ВИЭ	809	192
- замена вида топлива	3328	18
- установка очистного оборудования	5350	36
- энергосберегающие мероприятия:	1193	477
- в тепловых сетях	893	390
- у потребителей	301	87
Всего	10690	817

Перечень первоочередных программных мероприятий не зависит от влияния внешних условий, их реализация потребует 817 млн руб. и позволит снизить потребление топлива на 40 тыс. т/год и, тем самым, сократить выбросы на 10,7 тыс. т/год от коммунальных котельных в атмосферу центральной экологической зоны.

В перечень первоочередных программных мероприятий не включены предложения по теплоисточнику в г. Байкальске, поскольку они требуют дополнительной проработки. Предпочтительным энергоносителем для теплоснабжения потребителей г. Байкальска по экологическим условиям является электроэнергия. Для принятия окончательного решения по этому вопросу необходимо утверждение на уровне Правительства РФ формулы цены, обеспечивающий уровень тарифа для электротеплоснабжения всех поселений Центральной экологической зоны Байкальской природной территории, включая г. Байкальск, на уровне тарифа для населения.

Предпосылки и условия реализации того или иного сценария на втором этапе развития экологически чистого энергоснабжения в центральной экологической зоне отражены в таблице 3. Сравнение основных индикаторов сценариев развития на втором этапе на фоне показателей существующей системы теплоснабжения и первоочередных программных мероприятий приведено в таблице 4.

Таблица 3 – Предпосылки и условия реализации сценариев на втором этапе развития

Сценарий	Предпосылки	Условия реализации
Газовый	Запрет на сжигание угля в котельных центральной экологической зоны и существующие условия по газификации районов Иркутской области и Республики Бурятии	Создание развитой инфраструктуры транспортировки и хранения СУГ. Разработка и утверждение специальных тарифных решений, направленных на компенсацию выпадающих доходов производителей тепловой энергии.
Газовый перспективный	Запрет на сжигание угля в котельных центральной экологической зоны и существующие условия по газификации районов Иркутской области и Республики Бурятии. Начало крупномасштабной добычи природного газа на территории Иркутской области. Прохождение экспортной газотранспортной системы в Китай через Монголию по южным районам Байкальского региона.	Строительство завода по сжижению газа и создание системы транспортировки и хранения СПГ. Разработка и утверждение специальных тарифных решений, направленных на компенсацию выпадающих доходов производителей тепловой энергии.
Электрический	Запрет на сжигание угля в котельных центральной экологической зоны, а также использование любого органического топлива на новых котельных и существующие условия по газификации районов Иркутской области и Республики Бурятии	Модернизация электросетевой инфраструктуры. Разработка и утверждение специальных тарифных решений, направленных на компенсацию выпадающих доходов производителей тепловой энергии.
Электрический перспективный	Запрет на сжигание угля в котельных центральной экологической зоны и существующие условия по газификации районов Иркутской области и Республики Бурятии. Льготный тариф на электроэнергию на цели теплоснабжения 1 руб./кВт·ч	Разработка и утверждение специальных тарифных решений, направленных на компенсацию разницы в конкурентном и утвержденном тарифах на электроэнергию, используемую на цели теплоснабжения, на территории центральной экологической зоны

Таблица 4 – Сравнение основных индикаторов первоочередных программных мероприятий и сценариев развития в системах теплоснабжения на втором этапе

Показатель	Единица измерения	Существующая система теплоснабжения	Первоочередные программные мероприятия	Сценарий			
				Газовый	Газовый перспективный	Электрический	Электрический перспективный
Количество котельных, всего,	шт.	106	106	106	106	106	106
в том числе: по видам энергоносителей							
Уголь	шт.	69	55	-	-	-	-
Мазут	шт.	1	1	-	-	-	-
Древесное топливо	шт.	8	15	31	15	8	10
Газ	шт.	5	5	32	56	5	5
Электроэнергия	шт.	23	24	23	23	93	86
ТНУ	шт.	-	6	20	12	-	5
Выбросы и отходы							
Твердые частицы	т/год	15022	6029	733	191	76	135
Оксиды серы	т/год	2090	1602	-	-	-	-
Оксиды азота	т/год	203	198	35	35	-	-
Оксиды углерода	т/год	547290	540077	181289	196325	2316	2352
ЗШО	т/год	33920	36717	816	215	88	153
Капиталовложения	млн руб.	-	195	3016	2714	2844	2933
Средняя себестоимость	руб./Гкал	2014	2000	4419	2497	5877	1911
Потребность в топливе							
Уголь	т/год	316264	314679	-	-	-	-
Мазут	т/год	1063	1063	-	-	-	-
Древесное топливо	т/год	3767	7356	7356	7356	3767	5596
Пеллеты	т/год	-	-	16905	-	-	-
СУГ	т/год	824	824	73492	824	824	824
СПГ	т/год	-	-	-	55094	-	-
Природный газ	млн м³/год	-	-	-	38,8	-	-
Потребность в электроэнергии	млн кВт·ч/год	35	36	32	30	969	958

ПРИЛОЖЕНИЕ

В таблице П1 приведен перечень первоочередных программных мероприятий по каждому энергообъекту для развития экологически чистого электро- и теплоснабжения в центральной экологической зоне на основе возобновляемых источников энергии, природоохранных и энергосберегающих технологий с указанием основных индикаторов – необходимых капиталовложений и ожидаемого снижения массы выбросов в атмосферу.

Таблица П1 – Перечень первоочередных мероприятий программы развития эффективного и экологически чистого энергоснабжения

№	Мероприятия, электростанция, котельная, населенный пункт	Вид оборудования, мощность, количество	Ожидаемое снижение массы выбросов в атмосферу, т/год	Капиталовложения, млн руб.
Производство электроэнергии				
1	Сооружение возобновляемых источников энергии	5 объектов	9,2	78,7
1.1	Сооружение (расширение) солнечно-дизельного комплекса с. Онгурен	ДЭС 375 кВт ФЭП 220 кВт	9,8	44,0
1.2	Сооружение солнечно-дизельной электростанции п. Кочерикова	ДЭС 60 кВт ФЭП 40 кВт	1,6	8,9
1.3	Новое строительство комбинированной солнечно-дизельной электростанции п. Курбулик	ДЭС 120 кВт ФЭП 60 кВт	+2,2*	13,9
1.4	Новое строительство малой гидроэлектростанции и резервной дизельной электростанции д. Зама	ДЭС 30 кВт МГЭС 30 кВт	-	9,5
1.5	Новое строительство малой гидроэлектростанции и резервной дизельной электростанции п. Давша	ДЭС 10 кВт МГЭС 10 кВт	-	2,4
Производство тепловой энергии				
	Сооружение возобновляемых источников энергии	13 объектов	809	167
2	Сооружение теплонасосных установок вместо угольных котельных	6 котельных	170	92
2.1	Котельная "Баранчик" пгт Байкал	128 кВт	16	11
2.2	Котельная ДЮСШ пгт. Усть-Баргузин	86 кВт	18	7
2.3	Котельная школы с. Адамово	128 кВт	22	10
2.4	Котельная с. Гусиха	86 кВт	14	7
2.5	Котельная п. Ярцы	300 кВт	63	25
2.6	Котельная с. Холодное	385 кВт	37	32

3	Строительство котельных на отходах деревообработки вместо угольных котельных	7 котельных	639	75
3.1	Котельная школы п. Бугульдейка	0,4 Гкал/ч	31	6
3.2	Котельная больницы пгт Усть-Баргузин	1,2 Гкал/ч	167	17
3.3	Котельная д/сад Солнышко пгт Усть-Баргузин	0,6 Гкал/ч	56	9
3.4	Котельная Малая пгт Усть-Баргузин	0,6 Гкал/ч	62	10
3.5	Котельная больницы с. Кудара	0,5 Гкал/ч	70	8
3.6	Котельная №9 с. Кудара	1,4 Гкал/ч	187	19
3.7	Котельная с. Оймур	0,4 Гкал/ч	66	6
Природоохранные мероприятия				
4	Замена черемховского угля на бородинский уголь	31 котельная	3312	Не требуются
4.1	Котельная "Дом ребёнка" г. Слюдянка		37	-
4.2	Котельная "Мед.резерв" г. Слюдянка		48	-
4.3	Котельная "Ростелеком" г. Слюдянка		17	-
4.4	Котельная "Соб.база" г. Слюдянка		23	-
4.5	Котельная №1 п. Утулик		33	-
4.6	Котельная "Автовнештранс" пгт Култук		128	-
4.7	Котельная "Куба" пгт Култук		201	-
4.8	Котельная "Мед.склады" пгт Култук		98	-
4.9	Котельная МБОУ №7 пгт Култук		37	-
4.10	Котельная д/сад №232 г. Бабушкин		77	-
4.11	Котельная №1 г. Бабушкин		184	-
4.12	Котельная №2 г. Бабушкин		249	-
4.13	Котельная №4 г. Бабушкин		418	-
4.14	Котельная п. Ключевка		100	-
4.15	Котельная Новостройка п.ст. Посольская		127	-
4.16	Котельная школы п.ст. Посольская		76	-
4.17	Котельная Заповедника пгт Танхой		70	-
4.18	Котельная школы пгт Танхой		58	-
4.19	Котельная с. Большое Колесово		34	-
4.20	Котельная №1 с. Выдрино		368	-
4.21	Котельная №2 с. Выдрино		354	-
4.22	Котельная №3 с. Выдрино		40	-
4.23	Котельная №4 с. Выдрино		153	-
4.24	Котельная с. Дубинино		26	-
4.25	Котельная с. Корсаково		48	-
4.26	Котельная с. Красный Яр		44	-

4.27	Котельная Администрации с. Сухая		15	-
4.28	Котельная с. Творогово		114	-
4.29	Котельная с. Шергино		43	-
4.30	Котельная с. Шигаево		67	-
4.31	Котельная улуса Дулан		26	-
5	Строительство электрокотельных вместо угольных котельных	1 котельная	16	2
5.1	Центральная котельная пгт Байкал	0,2 Гкал/ч	16	2
6	Установка очистного оборудования на крупных котельных	7 котельных	5350	29
6.1	Центральная котельная г. Слюдянка	Батарейный циклон БЦ-2-7х(5+3) – 3 шт.	1191	5,1
6.2	Котельная «Перевал» г. Слюдянка	Батарейный циклон БЦ-2-4х(3+2) – 3 шт.	442	1,8
6.3	Котельная «Рудо» г. Слюдянка	Батарейный циклон БЦ-2-5х(3+2) – 2 шт.; БЦ-2-4х(3+2) – 1 шт.	266	2,1
6.4	Котельной п. Ангасолка	Батарейный циклон БЦ-2-4х(3+2) – 1 шт.	133	0,6
6.5	Центральная котельная г. Северобайкальск	Батарейный циклон БЦ-2-7х(5+3) – 2 шт.; БЦ-512-Р-1-(4х4) – 7 шт.	2718	15,3
6.6	Котельная №12 г. Северобайкальск	Батарейный циклон БЦ-2-4х(3+2) – 3 шт.	342	1,8
6.7	Центральная котельная п. Кичера	Батарейный циклон БЦ-2-4х(3+2) – 3 шт.	257	1,8
Энергосберегающие мероприятия				
7	Замена изоляции тепловых сетей		893	368
7.1	г. Слюдянка		294	79
7.2	г. Байкальск		133	106
7.3	г. Северобайкальск		466	183
8	Малозатратные мероприятия у потребителей		301	77
8.1	г. Слюдянка		138	31
8.2	г. Байкальск		42	18
8.3	г. Северобайкальск		121	28

Примечание - *Увеличение выбросов в атмосферу за счет строительства энергоисточника в населенном пункте, где в настоящее время отсутствует электроснабжение

ПРОТОКОЛ

Заседания Научного совета СО РАН по проблемам озера Байкал

Видеоконференцсвязь

5 ноября 2020 г. в 13-00 (по времени Новосибирска)

Председатель:

Вице-президент РАН, Председатель Сибирского отделения РАН, председатель Научного совета СО РАН по проблемам озера Байкал, академик В.Н. Пармон

Присутствовали: Члены Научного совета СО РАН по проблемам озера Байкал и приглашенные лица согласно списку (Приложение 1).

1. О научно-исследовательской работе по теме: «Разработка программы развития эффективного и экологически чистого теплоэнергоснабжения центральной экологической зоны Байкальской природной территории на основании использования возобновляемых источников энергии (тепловых насосов, солнечной и ветряной энергии), малых ГЭС и энергосберегающих технологий»

В.Н. Пармон, В.А. Стенников, Л.М. Коротный, В.Р. Чупин, Д.П. Гладкочуб,
В.С. Рукавишников, А.П. Федотов, И.И. Орлова, В.А. Фиалков, И.В. Бычков

1. Одобрить результаты научно-исследовательской работы «Разработка программы эффективного и экологически чистого развития теплоэнергоснабжения центральной экологической зоны Байкальской природной территории на основании использования возобновляемых источников энергии (тепловых насосов, солнечной и ветряной энергии), малых ГЭС и энергосберегающих технологий, выполненной в рамках реализации ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 гг.» ФГБУН Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН

2. Рекомендовать Минприроды России осуществить мероприятия по переходу к экологически чистому энергоснабжению в центральной экологической зоне (ЦЭЗ) Байкальской природной территории (БПТ), включив реализацию предложений по результатам выполненной НИР в федеральные и региональные программы развития, в том числе:

2.1. Первоочередные программные мероприятия:

2.1.1 замена экологически неблагоприятного угля на уголь с низким содержанием золы (не выше 10%) и серы (не выше 0,8%) с учетом его предварительной подготовки до сжигания

2.1.2 установка эффективного оборудования для очистки уходящих газов в котельных;

2.1.3 осуществление энергосберегающих мероприятий в электро-, теплосетевом комплексе и у потребителей;

2.1.4 сооружение возобновляемых источников энергии на территориях с локальным электроснабжением.

2.2. Организационно-технические механизмы реализации экологических мероприятий по переходу на использование электроэнергии для целей теплоснабжения и газификации потребителей:

2.2.1 разработка и обоснование схемы электроснабжения потребителей центральной экологической зоны БПТ с учетом тепло- и хладоснабжения на основе инновационных решений;

2.2.2 подготовка и утверждение специальных тарифных решений и механизмов компенсации затрат;

2.2.3 разработка схемы газификации потребителей центральной экологической зоны БПТ, обеспечивающей создание технологической инфраструктуры по транспортировке и хранению трубопроводного газа в южных районах и сжиженного природного газа, получаемого на малотоннажных заводах, для поставки в северные районы.

2.3. Включить в состав федерального проекта «Сохранение озера Байкал» или иных проектов, выполняемых Минприроды России и другими ведомствами специальные работы по обеспечению формирования инструментов для реализации первоочередных мероприятий, в том числе:

2.3.1 обоснование и оценка перехода потребителей на территории ЦЭЗ БПТ на электро-тепло снабжение с учетом реализации федеральных механизмов компенсации дополнительных текущих расходов населения, малого и среднего бизнеса;

2.3.2 формирование предложений по применению черемховского угля, выбывающего из сферы использования на объектах ЦЭЗ БПТ;

2.3.3. мероприятия по использованию эффективных способов снижения вредных выбросов в атмосферу на всех энергоисточниках, расположенных на территории ЦЭЗ БПТ;

2.3.4 включение мероприятий по внедрению новых технических решений по модернизации котельных с целью повышения их эффективности и снижения вредных выбросов в атмосферу в федеральный проект «Чистый воздух»;

2.3.5 мероприятия по мониторингу фоновому загрязнению атмосферы ЦЭЗ БПТ, включая развертывание новых станций мониторинга;

2.3.6 оценка загрязнения центральной экологической зоны Байкальской природной территории от внешних источников, включая энергетические, промышленные, транспорт и др., расположенных за пределами ЦЭЗ БПТ.

2.3.7 оценка влияния выбросов загрязняющих веществ энергоисточниками ЦЭЗ БПТ на состояние здоровья проживающего населения;

2.3.8 выполнение НИР по обоснованию допустимых антропогенных нагрузок на экологию ЦЭЗ БПТ при развитии поселений, туризма, промышленности и иной хозяйственной деятельности с учетом их территориальной дифференциации;

2.3.9 внесение в действующие нормативно-правовые акты ограничений по запрету хозяйственной деятельности, приводящей к увеличению уровня загрязнения ЦЭЗ БПТ от неэффективной эксплуатации энергетических объектов.

3. Поручить Институту систем энергетики СО РАН (чл.-корр. РАН Стенников В.А.) совместно с академическими институтами и другими научными организациями Сибирского отделения РАН подготовить предложения о разработке Стратегии развития энергетики Байкальской природной территории на долгосрочный период

Срок исполнения – 01.02.2021.

Рекомендовать включить в разрабатываемую Стратегию рассмотрение следующих вопросов:

3.1. Формирование показателей и методики комплексной оценки негативного воздействия различных способов энерго- и теплоснабжения потребителей на экосистему озера Байкал с учетом, прежде всего, дифференцированной экономически обоснованной оценки экологического ущерба окружающей среде и влияния на здоровье населения.

3.2. Оценка экономической целесообразности реализации экологически чистых направлений энерго- и теплоснабжения потребителей Байкальской природной территории с соответствующей дифференциацией для центральной экологической зоны, буферной зоны, зоны атмосферного влияния и их влияния на экосистему озера Байкал, в их числе:

3.2.1 газификация потребителей на БПТ;

3.2.2 определение области применения электротеплоснабжения в рамках БПТ, включая повсеместное использование электроэнергии на цели теплоснабжения потребителей на территории центральной экологической зоны БПТ;

3.2.3 широкое внедрение тепловых насосов разных типов, переработки отходов с получением энергии, определение области применения индивидуальных, распределенных и централизованных систем теплоснабжения;

4. Рассмотреть предложения по пп.2.3 и 3 на заседании Научного совета, а также проекты соответствующих обращений в адрес Правительства Российской Федерации

4.1. По п.2.3. – срок 15 декабря 2020 г.

4.2. По п.3 – срок 1 марта 2021 г.

Отв. академик Бычков И.В., д.э.н. Орлова И.И.

5. Направить обращения в Правительство Российской Федерации от имени Научного совета СО РАН по проблемам озера Байкал (по п. 5.1 – также в Правительства Иркутской области, Республики Бурятия, Забайкальского края):

5.1. Презентация выполненной НИР и предложения Научного совета по реализации предложений в части развития энергетики на БПТ с дифференциацией по этапам реализации мероприятий.

Срок: 10 декабря 2020 г.

Отв. академик РАН Бычков И.В., чл.-корр. РАН Стенников В.А., д.э.н. Орлова И.И.

5.2. Предложения о включении в состав федеральных проектов «Сохранение озера Байкал», «Чистый воздух» или иных проектов, выполняемых Минприроды России и другими ведомствами специальной работы по обеспечению формирования инструментов для реализации первоочередных мероприятий по переходу к экологически чистому энергоснабжению в центральной экологической зоне БПТ

Срок: 10 декабря 2020 г.

Отв. академик РАН Бычков И.В., чл.-корр. РАН Стенников В.А., члены Научного совета

5.3. Предложения по разработке Стратегии развития энергетики Байкальской природной территории на долгосрочный период.

Срок исполнения – 01.03.2021.

Отв. академик РАН Пармон В.Н., академик РАН Бычков И.В., чл.-корр. РАН Стенников В.А., члены Научного совета

5.4. Предложения о переходе энергообъектов на территории центральной экологической зоны БПТ на электротеплоснабжение, включая технические, технологические решения, механизмы их реализации, а также предложения по компенсации дополнительных расходов населения и малого бизнеса на оплату услуг по теплоснабжению.

2. О проекта Программы выполнения научного исследования по обоснованию допустимого диапазона регулирования уровня озера Байкал с учетом современных экологических, социально-экономических и водохозяйственных требований

В.Н. Пармон, И.В. Бычков, В.А. Стенников

1. Согласиться с предложением о согласовании вопросов регулирования уровня озера Байкал на основе результатов специального научного исследования.

2. Членам Научного совета в недельный срок представить предложения к проекту программы "Изменения уровня озера Байкал и возможности его регулирования: диапазоны, последствия, риски"

Срок – 13 ноября 2020 г.

3. Подготовить Программу для направления в Правительство Российской Федерации с дифференциацией на этапы, сроки их выполнения и обеспечением инструментальными средствами ее реализации (онлайновые системы учета, оборудование с учетом калибровки, системы моделирования и др.)

Срок – 20 ноября 2020 г.

Отв. академик Бычков И.В.

3. «Об исполнении поручений Президента Российской Федерации от 12 сентября 2019 г. № Пр-1818 по результатам проверки исполнения законодательства по сохранению озера Байкал и его экологическому оздоровлению и поручений Правительства Российской Федерации АГ-П9-7972 от 19.09.2019» в части:

пункта 2а.2.: «завершить формирование механизмов осуществления государственного экологического мониторинга уникальной экологической системы озера Байкал, обеспечивающего прогнозирование изменений состояния окружающей среды, и предусмотреть совершенствование: мониторинга водных животных и растений озера Байкал»;

пункта 2в: «Разработать интегрированные показатели охраны уникальной экологической системы озера Байкал и ее состояния с использованием государственного фонда данных государственного экологического мониторинга»

Пармон В.Н., Орлова И.И., Владимиров И.Н., Убугунов Л.Л., Федотов А.П.

1. Членам Научного совета в двухнедельный срок представить предложения к проекту Технического задания для научного обеспечения мониторинга водных животных и растений озера Байкал и формирования интегрированных показателей охраны уникальной экологической системы озера Байкал и ее состояния с использованием государственного фонда данных государственного экологического мониторинга, включая: предложения для выполнения темы НИР, а также фундаментальных исследований в рамках государственного задания академическим институтам.

Срок: 20 ноября 2020 г.

2. Подготовить проект Технического задания для направления в Минприроды России и Правительство Российской Федерации для включения в федеральные проекты с соответствующим финансированием.

Срок: 30 ноября 2020 г.

Отв. академик РАН Пармон В.Н, академик РАН Бычков И.В., д.э.н. Орлова И.И.

4. Организационные вопросы в целях выполнения Положения о Научном совете СО РАН по проблемам озера Байкал

(Приложение к постановлению президиума СО РАН от 27.05.2020 № 145)

Пармон В.Н., Орлова И.И., Федотов А.П.

1. Членам Научного совета в недельный срок дать комментарии и предложения по организационным вопросам.

Срок: 16 ноября 2020 г.

2. Направить в адрес объединенных ученых советов СО РАН от имени Научного совета предложение о включении в состав экспертов ОУС СО РАН членов Научного совета с тем, чтобы они могли участвовать в экспертизе исследований, затрагивающих проблемы озера Байкал и Байкальской природной территории, выполняемых в рамках государственного задания.

Срок: 18 ноября 2020 г.

Отв. академик РАН Бычков И.В., д.э.н. Орлова И.И.

3. Направить обращение в адрес ФГБУ УралНИИ «Экология» и Минприроды России о предоставлении отчета по теме «Исследование негативного воздействия выбросов и сбросов вредных (загрязняющих) веществ в 2020 году на Байкальскую природную территорию и разработка научно обоснованных рекомендаций по их регулированию» для рассмотрения на Научном совете СО РАН по проблемам озера Байкал, и направлении результатов рассмотрения Заказчику.

Срок: 14 ноября 2020 г.

Отв. академик РАН Бычков И.В., д.э.н. Орлова И.И.

4. Подготовить материал по результатам заседаний Научного совета от 16.10.2020 и 05.11.2020 для публикации в журнале «Наука в Сибири»
Срок: 30 ноября 2020 г.
Отв. д.э.н. Орлова И.И.
5. Подготовить публикации по проблемам озера Байкал для специального номера журнала «Наука из первых рук»
Срок: 1 февраля 2021 г.
Отв. члены Научного совета
6. Рассмотреть вопрос о целесообразности выпуска журнала по проблемам озера Байкал. Подготовить предложения для рассмотрения на Научном совете.
Срок: 1 февраля 2021 г.
Отв. д.г.-м.н. Федотов А.П.
7. Поддержать предложение о подготовке и публикации ежегодных докладов по принципиальным проблемам на основе исследований проблем озера Байкал, проводимых академическими институтами с направлением в Правительственную комиссию по вопросам охраны озера Байкал.
- 7.1. Подготовить формат материалов для включения в состав доклада для Правительственной комиссии.
Срок: 20 января 2021 г.
Отв. д.э.н. Орлова И.И.
- 7.2. Подготовить материалы для включения в содержание доклада для Правительственной комиссии.
Срок: 1 марта 2021 г.
Отв. Члены Правительственной комиссии; институты СО РАН, находящиеся под научно-методическим руководством СО РАН
- 7.3. Подготовить доклад для Правительственной комиссии.
Срок: 1 апреля 2021 г.
Отв. академик Пармон В.Н., академик Бычков И.В., д.э.н. Орлова И.И.

Председатель



В.Н. Пармон

Секретарь



И.И. Орлова

Список

членов Научного совета СО РАН по проблемам озера Байкал и приглашенных лиц, присутствовавших на заседании Научного совета 5 ноября 2020 г.

Члены Научного совета

1. Пармон Валентин Николаевич, председатель Научного совета, академик РАН, вице-президент РАН, председатель СО РАН
1. Бычков Игорь Вячеславович, заместитель председателя, академик РАН, заместитель председателя СО РАН, научный руководитель ИНЦ СО РАН, директор ИДСТУ СО РАН
2. Гладкочуб Дмитрий Петрович, чл.-к. РАН, директор ИЗК СО РАН
3. Похиленко Николай Петрович, член бюро Совета, академик РАН, заместитель председателя СО РАН
4. Орлова Ирина Ильинична, ученый секретарь Совета, д.э.н., гл. спец. СО РАН
5. Купчинский Александр Борисович, ученый секретарь Совета, к.б.н., директор Байкальского музея ИНЦ СО РАН
6. Батомункуев Валентин Сергеевич, к.г.н., зам. директора БИП СО РАН
7. Владимиров Игорь Николаевич, к.г.н., директор ИГ СО РАН
8. Воронин Виктор Иванович д.б.н., директор СИФИБР СО РАН
9. Воронов Борис Александрович чл.-корр. РАН, Научный руководитель ФНЦ Хабаровского научного центра ДВО РАН
10. Гельфан Александр Наумович, чл.-корр. РАН, директор ФГБУН Институт водных проблем РАН
11. Глазырина Ирина Петровна д.э.н., зав. лабораторией ИПРЭК СО РАН
12. Головацкая Евгения Александровна д.б.н., директор ИМКЭС СО РАН
13. Жамсуева Галина Санжиевна к.ф.-м.н., зав лабораторией ИФМ СО РАН
14. Лепихин Анатолий Павлович д.геогр.н., заведующий лабораторией гидрологии суши «Горного института УрО РАН» - филиала ПФИЦ УрО РАН
16. Маркович Дмитрий Маркович, академик РАН, главный ученый секретарь СО РАН, директор ИТ СО РАН
17. Рукавишников Виктор Степанович чл.-к. РАН, научный руководитель ВСИМЭИ СО РАН
18. Стенников Валерий Алексеевич, чл.-к. РАН, директор ИСЭМ СО РАН
19. Убугунов Леонид Лазаревич, д.б.н., директор ИОЭБ СО РАН
20. Федотов Андрей Петрович, д.г.-м.н., директор ЛИН СО РАН
21. Фиалков Владимир Абрамович, к.г.н., в.н.с, БМ ИНЦ, советник председателя СО РАН
22. Шелехов Владимир Алексеевич, к.т.н., ученый секретарь ИНЦ СО РАН

Приглашенные

23. Никитин Вячеслав Михайлович, д.т.н., Заведующий лабораторией гидроэнергетических и водохозяйственных систем ИСЭМ СО РАН
24. Санеев Борис Григорьевич, д.т.н., руководитель научного направления "Комплексные проблемы энергетики и региональная энергетическая политика", заведующий отделом ИСЭМ СО РАН
25. Гагаринова Ольга Владимировна, к.г.н., зав. лабораторией гидрологии ИГ СО РАН
26. Болгов Михаил Васильевич, д.т.н., заведующий лабораторией, главный научный сотрудник ИВП РАН
27. Корытный Леонид Маркусович, д.г.н., профессор, гл.научн. сотр. Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН
28. Чупин Виктор Романович, д.т.н., профессор, зав. кафедрой ИРНТУ
29. Максимова Наталья Витальевна, к.г.-м.н., начальник УОНИ СО РАН

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ЭФФЕКТИВНОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО РАЗВИТИЯ ТЕПЛОЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ОСНОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ, СОЛНЕЧНОЙ И ВЕТРЯНОЙ ЭНЕРГИИ), МАЛЫХ ГЭС И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

В рамках реализации ФЦП

«Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 гг.»

Работа выполнялась по государственному контракту №50-ГК/ФЦП-Б-2018 от 01.08.2018 г. с ФГБУ «Информационно-аналитический центр развития водохозяйственного комплекса».

В 2020 г. права и обязанности Заказчика переданы ФГБУ «Уральский государственный научно-исследовательский институт региональных экологических проблем» (ФГБУ УралНИИ «Экология», г. Пермь).

Научные руководители: чл.-корр. РАН В.А. Стенников, д. т. н., проф. Б.Г. Санеев

Ответственный исполнитель-координатор исследования: к.э.н. И.Ю. Иванова

Исполнители НИР: Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН

Институт земной коры СО РАН

Отдел региональных и экономических проблем Бурятского научного центра СО РАН

РАБОТА ВЫПОЛНЯЛАСЬ В ПЕРИОД С 2018 ПО 2020 гг. В ТРИ ЭТАПА

Этап 1 (2018 г.)

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА ДОСТУПНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЕ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

- оценка текущего состояния энергоснабжения;
- анализ структуры потребления топлива;
- прогноз потребности в энергии;
- оценка балансовых соотношений по топливу и энергии;
- оценка воздействия энергетики на природную среду (расчетные выброс загрязняющих веществ в атмосферу и количество образование золошлаковых отходов);
- анализ потенциала местных и возобновляемых природных энергоресурсов;
- выбор перспективных видов местных и возобновляемых энергоресурсов, применимых для использования в центральной экологической зоне.

Этап 2 (2019 г.)

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ, МЕСТ И СФЕР ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ С УЧЕТОМ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

- обзор нормативных документов, касающихся охраны оз. Байкал;
- анализ сложившегося уровня цен и тарифов на энергоносители (топливо, электрическую и тепловую энергию);
- обзор технологий на основе экологически чистых и возобновляемых энергоисточников с оценкой их стоимостных показателей;
- оценка конкурентоспособности энергетических технологий, определение возможных мест и сфер их применения;
- эколого-экономическая оценка технологий на основе показателей капиталоемкости и капиталоотдачи снижения выбросов.

Этап 3 (2020 г.)

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ЭФФЕКТИВНОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО РАЗВИТИЯ ТЕПЛОЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ОСНОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

- анализ технических решений и экономическая оценка различных технологий производства энергии, энергосберегающих и природоохранных технологий;
- предложения по интеграции традиционных и возобновляемых источников энергии;
- разработка методического подхода к обоснованию программных мероприятий;
- определение потребности в технологиях и оборудовании, затрат на реконструкцию систем энергоснабжения;
- определение объемов замещения органического топлива и сокращения вредных выбросов в окружающую среду;
- разработка дорожной карты первоочередных мероприятий и определение сценариев развития экологически чистого энергоснабжения.

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ

Байкальская
природная
территория

Центральная экологическая зона

Сформирована в соответствии с Распоряжением Правительства РФ № 1641-р от 27.11.2006 г. «О границах Байкальской природной территории» в результате принятия Федерального закона № 94-ФЗ от 01.05.1999 г. «Об охране озера Байкал»

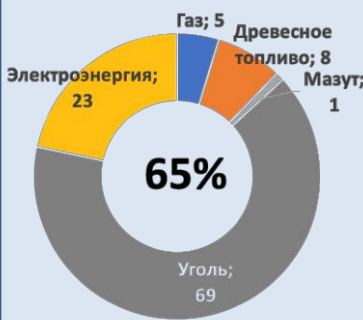
Границы центральной экологической зоны совпадают с границами участка Мирового наследия ЮНЕСКО

Территория – 76,3 тыс. км² **8 муниципальных образований**
Население – 124,4 тыс. чел. **159 населенных пунктов**

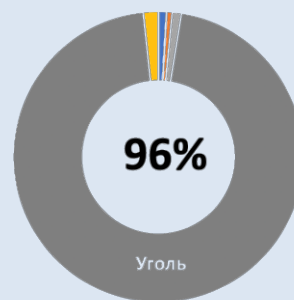
ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: теплоэнергетика

Особо охраняемые природные территории (ООПТ): 1/3 территории центральной экологической зоны

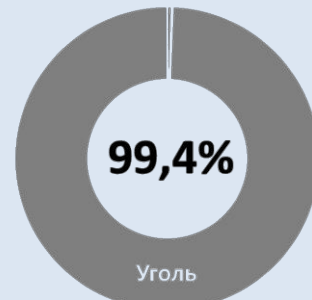
Количество
котельных
106 шт.



Производство
тепловой энергии
829 тыс. Гкал



Выбросы
в атмосферу –
17,3 тыс. т



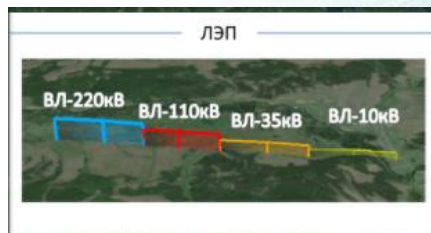
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ

Производство электроэнергии – **56 млн кВт·ч**

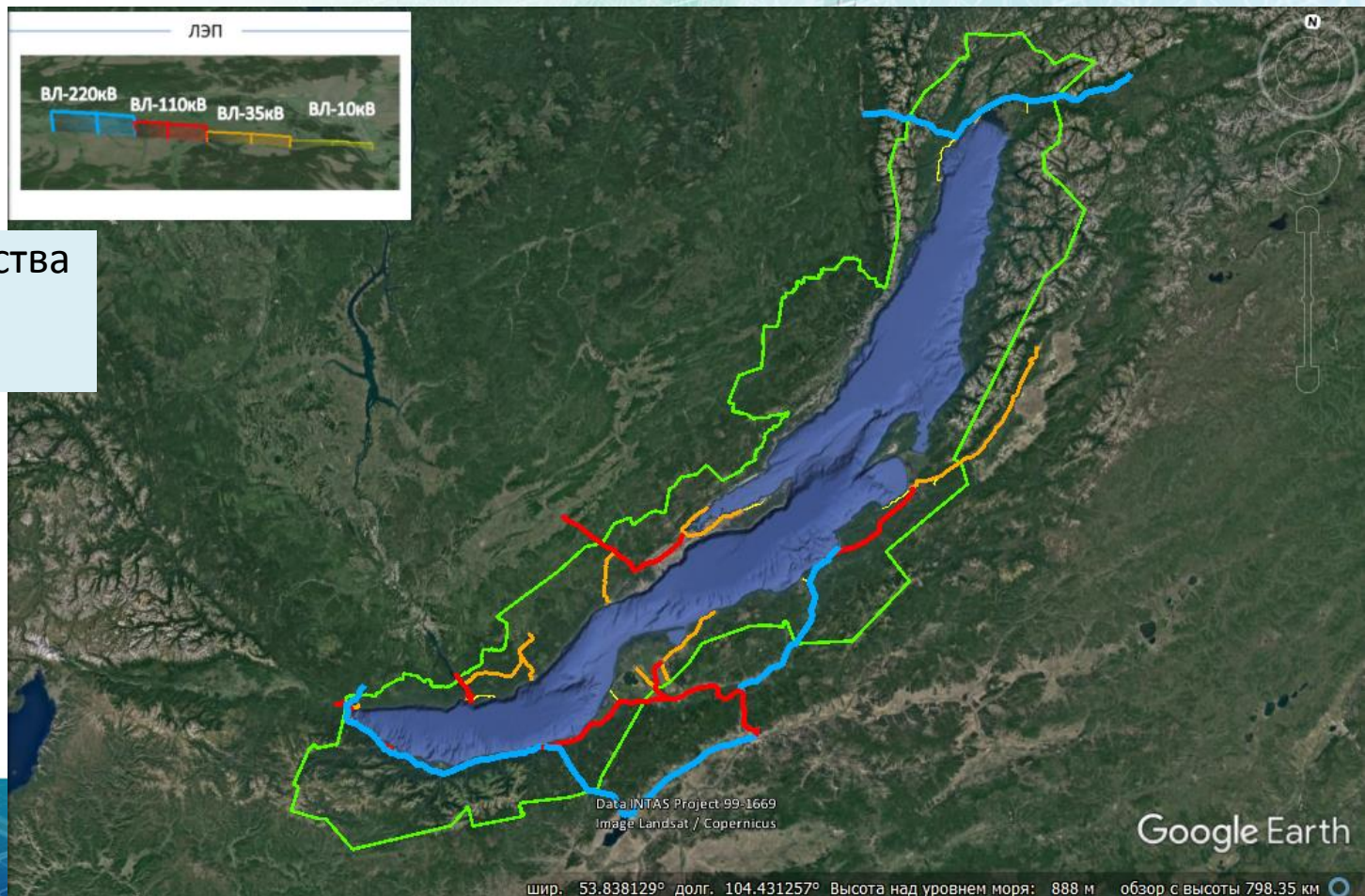
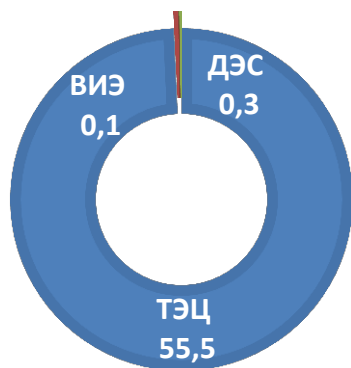
Потребление – **655 млн кВт·ч**, в том числе полезное – **608 млн кВт·ч**

Суммарная мощность ДЭС – **2,3 МВт**,
фотоэлектрических преобразователей – **100,7 кВт**,
ветроэнергетических установок – **31 кВт**.

10 населенных пунктов
не подключены к системе
централизованного
электроснабжения



Структура производства
электроэнергии,
млн кВт·ч



ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

В зависимости от температуры и продолжительности зимы

расчетный выброс загрязняющих веществ в атмосферу от теплоисточников 17 - 23 тыс. т /год

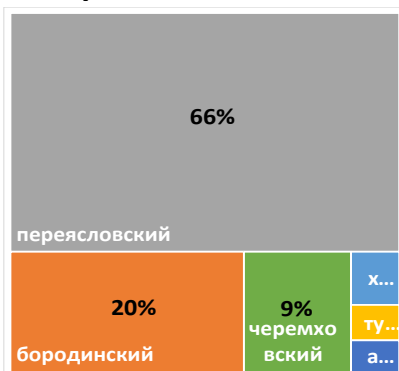
В выбросах: **85-88% - твердые вещества**

По данным Гос. доклада «О состоянии оз. Байкал и мерах по его охране в 2017 г.» выбросы в центральной зоне – **4,2 тыс.т**

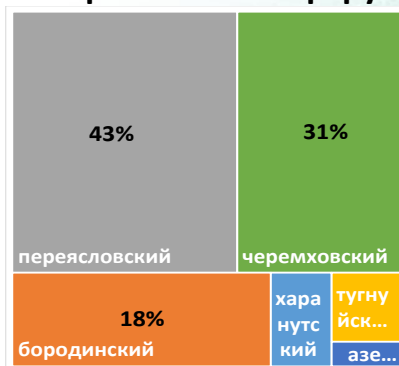
Расчетное количество ЗШО с учетом зимы и степени очистки уходящих газов 35 - 70 тыс. т/год

По видам угля

Производство тепла

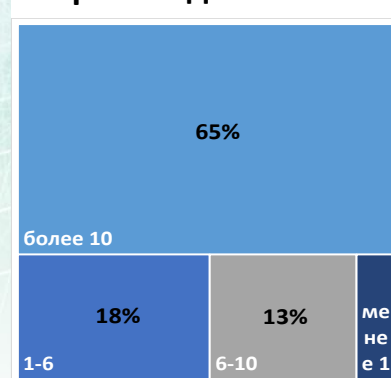


Выбросы в атмосферу

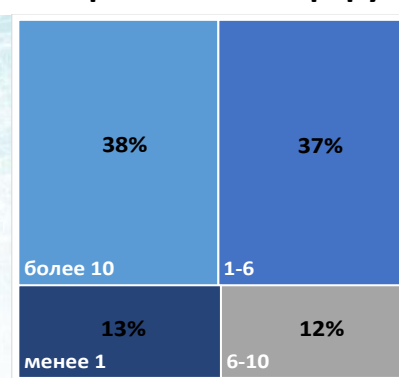


По мощности

Производство тепла



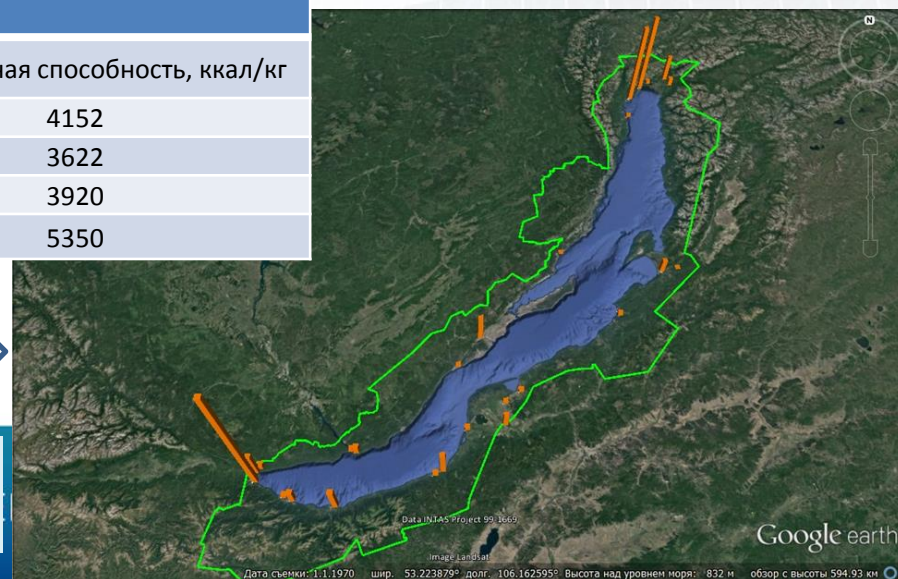
Выбросы в атмосферу



Топливо	Качественный состав		
	Зольность, %	Содержание серы, %	Теплотворная способность, ккал/кг
Переславский	7,3	0,31	4152
Бородинский	7,9	0,2	3622
Черемховский (ДР)	29,0	1,02	3920
Черемховский (ДКОМ)	17,0	1,85	5350

Распределение выбросов и отходов: **56%** – в южной части,
9% – в средней части
35% – в северной

* Расчетный выброс загрязняющих веществ от
ДЭС – 30-31 т/год



СОСТАВ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ, НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Для целей электроснабжения	Для целей теплоснабжения		
	С использованием возобновляемых энергоресурсов	Энергосберегающие технологии	Природоохранные технологии
- фотоэлектрические панели; - ветроэнергетические установки; - вспомогательное оборудование для автономных систем электроснабжения (сетевые и батарейные инверторы, аккумуляторные батареи); - гидроэнергетическое оборудование малой мощности; - дизельные генераторы; - газогенераторные установки; - топливные элементы	- солнечные коллекторы; - тепловые насосы; - геотермальные установки; - ветроэнергетические установки; - котлы на древесном топливе	- мероприятия в тепловом хозяйстве (внедрение систем регулирования, применение водоразборной арматуры, изоляция тепловых сетей и наружных ограждений, утепление фасадов, окон, кровли зданий)	- предварительная подготовка топлива к сжиганию (сортировка, хранение, пиролиз угля); - технологические мероприятия (применение автоматизированных котлов на угле); - системы очистки уходящих газов; - переход на альтернативные виды энергоносителей (электроэнергия, газ)

ВЫВОДЫ ПО ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ:

ВИЭ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Наиболее конкурентоспособными для применения на цели электроснабжения являются

фотоэлектрические станции без систем аккумулирования электроэнергии.

Использование **ветроэлектростанций** целесообразно только в отдельных местах с наилучшими показателями ветропотенциала.

Применение **малых ГЭС** целесообразно для удаленных потребителей, расположенных на водотоках, позволяющих использовать гидроэнергетический потенциал большую часть года.

ВИЭ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Применение **систем солнечного теплоснабжения** в котельных экономически не оправдано даже при существенном повышении цен на уголь.

Из систем с теплонасосными установками наиболее эффективны **ТНУ с отбором тепла из оз. Байкал**, но есть ограничения в применении (удаленность потребителей от озера, сложность экологической экспертизы).

ТНУ с отбором тепла из скважин могут быть эффективны при цене на уголь выше 3-5 тыс. руб./т и тарифе на электроэнергию ниже 3-4 руб./кВт·ч

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ В КОТЕЛЬНЫХ (ГАЗ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ, ДРЕВЕСНОЕ ТОПЛИВО)

В сложившихся ценовых условиях **использование электроэнергии для целей теплоснабжения и сжиженного газа** экономически неконкурентоспособно по сравнению с дешевым углем.

Экономически целесообразно использование **древесного топлива** в котельных с дорогим углем в местах расположения предприятий лесопиления и деревообработки.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ПРОГРАММНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Критерии оценки мероприятий:

Поскольку переход на экологически чистые технологии и энергоносители экономически неэффективен, для обоснования программных мероприятий использовался

эколого-экономический критерий
– минимум стоимости
сокращённых выбросов
загрязняющих веществ в
атмосферу

Ограничения:

Технологические	Ресурсные	Инфраструктурные
установка очистного оборудования на котельных более 6 Гкал/ч	использование трубопроводного газа вдоль трассы предполагаемого газопровода в южных районах	отсутствует инфраструктура для транспорта и хранения природного газа
использование древесных пеллет на котельных менее 10 Гкал/ч	использование отходов деревообработки при наличии предприятий	для использования СПГ необходимо создание соответствующей инфраструктуры
использование угольных брикетов в котлах со слоевым сжиганием угля		
использование ТНУ при нагрузке менее 1 Гкал/ч		

ДОРОЖНАЯ КАРТА РЕАЛИЗАЦИИ ПЕРВООЧЕРЕДНЫХ ПРОГРАММНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Основное мероприятие	Кол-во объектов, шт.	Капитало-вложения, млн руб.	Эффекты - изменение в % от существующего					
			Потреб-ление топлива	Масса выбросов и отходов				
				Твердые	Оксиды серы	Оксиды азота	CO ₂	ЗШО
Производство электрической энергии								
Сооружение возобновляемых источников энергии	5	94	-46,6	-	-50	-42,8	-	-
Производство тепловой энергии								
Сооружение возобновляемых источников энергии								
Сооружение теплонасосных установок	6	106	-100	-1,1	-0,4	-0,2	-0,5	-0,6
Строительство котельных на отходах деревообработки	7	86	-9,7	-3,9	-2,2	-0,8	-1,3	-1,7
Природоохранные мероприятия								
Замена черемховского угля на экологически благоприятный	31	15	+16,2	-19,1	-20,7	-1,3	+0,5	-5,2
Строительство электрокотельных	1	3	-100	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Установка очистного оборудования на крупных котельных	7	36	0	-35,6	0	0	0	+15,8
Энергосберегающие мероприятия в городах								
Замена изоляции тепловых сетей		390	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0
Малозатратные мероприятия у потребителей		87	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1	-4,1



УЧАСТИЕ В СОКРАЩЕНИИ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ПЕРВОЧЕРЕДНЫХ ПРОГРАММНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ



СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ



Показатель	Единицы измерения	Первоочередные мероприятия	Газ	Электроэнергия
Сокращение выбросов	%	-62	-98,7	-99,2
Капиталовложения	млрд руб.	0,8	2,7	2,9
Потребность в основном топливе		315 тыс. т/год угля	55 тыс. т/год СПГ 40 млн м³/год ПГ	-
Потребность в электроэнергии	млн кВт·ч/год	36	30	960
Прирост субсидий	млрд руб./год	-	0,4	3,2

ПРЕДЛОЖЕНИЯ В РЕШЕНИЕ ПО ПЕРЕХОДУ К ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОМУ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЮ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЕ БПТ

1. РЕАЛИЗАЦИЯ ПЕРВОЧЕРЕДНЫХ ПРОГРАММНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ:

- ЗАМЕНА ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО УГЛЯ;
- УСТАНОВКА ОЧИСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА КРУПНЫХ КОТЕЛЬНЫХ;
- ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ;
- СООРУЖЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.

2. ПЕРЕХОД НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ:

Разработка и обоснование схемы электроснабжения потребителей ЦЭЗ БПТ

Подготовка и утверждения специальных тарифных решений и механизмов компенсации затрат

3. ГАЗИФИКАЦИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ:

Разработка схемы газификации потребителей ЦЭЗ БПТ

При условии создания инфраструктуры по транспортировке и хранению газа

- ЮЖНЫЕ РАЙОНЫ – ТРУБОПРОВОДНЫЙ ГАЗ;
- СЕВЕРНЫЕ РАЙОНЫ – СЖИЖЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ С МАЛОТОННАЖНЫХ ЗАВОДОВ;

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ