

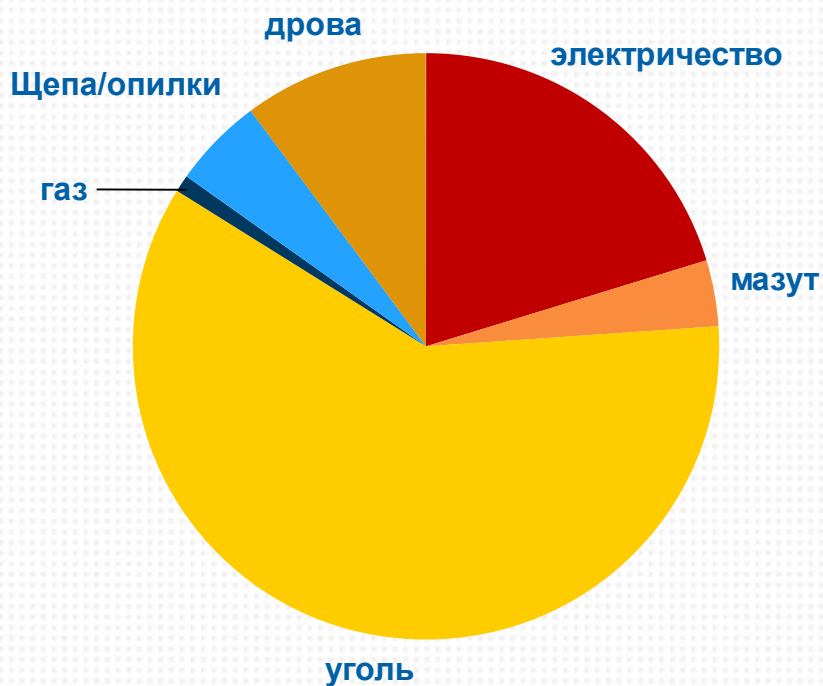
Перспективы развития биотопливной энергетики в Иркутской области

*К.т.н., директор ООО "СТЭК"
Афанасьев Алексей Викторович*

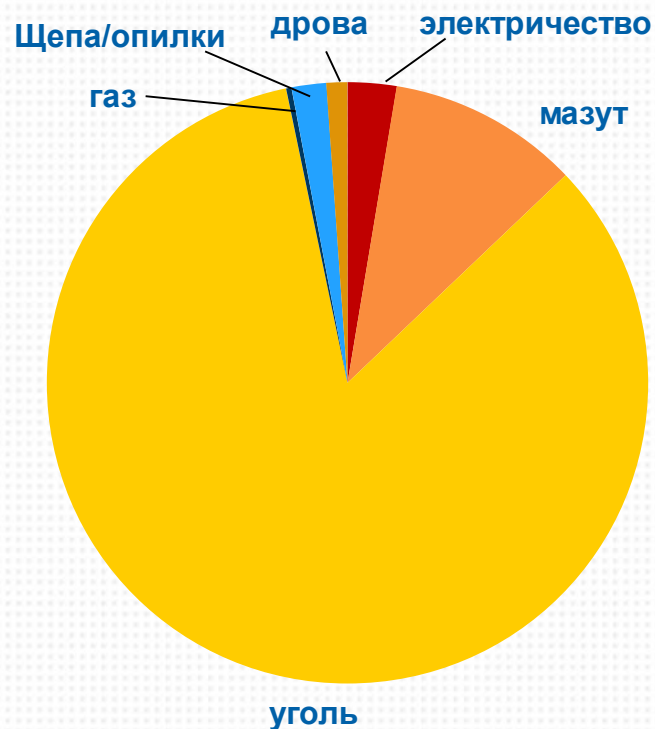
Отопительные котельные Иркутской области

| Вид топлива | Электричество | Мазут | Уголь | Газ | Щепа/опилки | Дрова |
|------------------------------|---------------|--------|---------|-------|-------------|-------|
| Количество котельных | 195 | 35 | 577 | 9 | 48 | 98 |
| Расчетная нагрузка, Гкал/час | 102,24 | 400,37 | 3269,05 | 10,98 | 72,85 | 43,87 |

Распределение по количеству котельных



Распределение по отопительной нагрузке



Технико-экономические характеристики котельных топлив. Сравнительная таблица

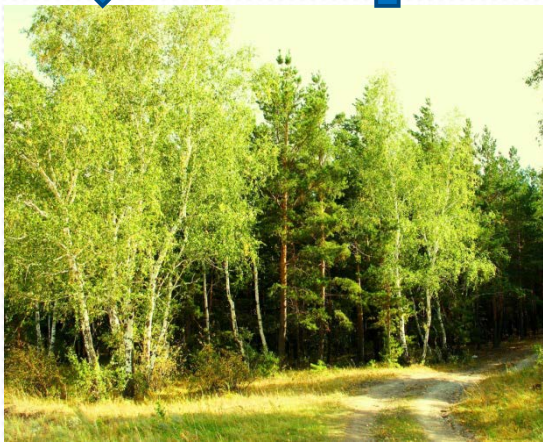
| Вид топлива | Характеристики топлива | | Цена топлива |
|---|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| | Теплотворная способность, ккал/кг | Влажность, % | |
| Природный газ | 11 765 | 2-3 | 5 200 руб./тыс.м ³ |
| Электричество | - | - | 3,6 руб./кВт |
| Мазут | 9 600 | до 5 | 18 000 руб./т |
| Дизельное топливо | 10 300 | 2-3 | 40 000 руб./т |
| Бурый уголь | 4 200 | 10-20 | 2 000 руб./т |
| Древесная щепа (пл. м³) | 2 000 | до 55 | 1 000 руб./пл. м³ |
| Пеллеты | 4 200 | 8-12 | 4500 руб./т |
| Фрезерный торф | 2 000 | до 55 | 1 000 руб./т |

| Вид топлива | Среднеэксплуатационный КПД котельной, % | Количество топлива на выработку 1 Гкал, т | Топливная составляющая в себестоимости 1 Гкал, руб. |
|-------------------------------|---|---|---|
| Природный газ | 92 | 0,093 | 711 |
| Электричество | 98 | 1,16 (кВт) | 4 270 |
| Мазут | 85 | 0,123 | 2 214 |
| Дизельное топливо | 92 | 0,106 | 4 240 |
| Бурый уголь (механ. загрузка) | 80 | 0,298 | 596 |
| Бурый уголь (ручная загрузка) | 40 | 0,557 | 2387 |
| Древесная щепа | 85 | 0,588 (пл. м³) | 588 |
| Пеллеты | 90 | 0,278 | 1 456 |
| Фрезерный торф | 80-82 | 0,610 | 610 |

CO_2



O_2



CO_2



CO_2

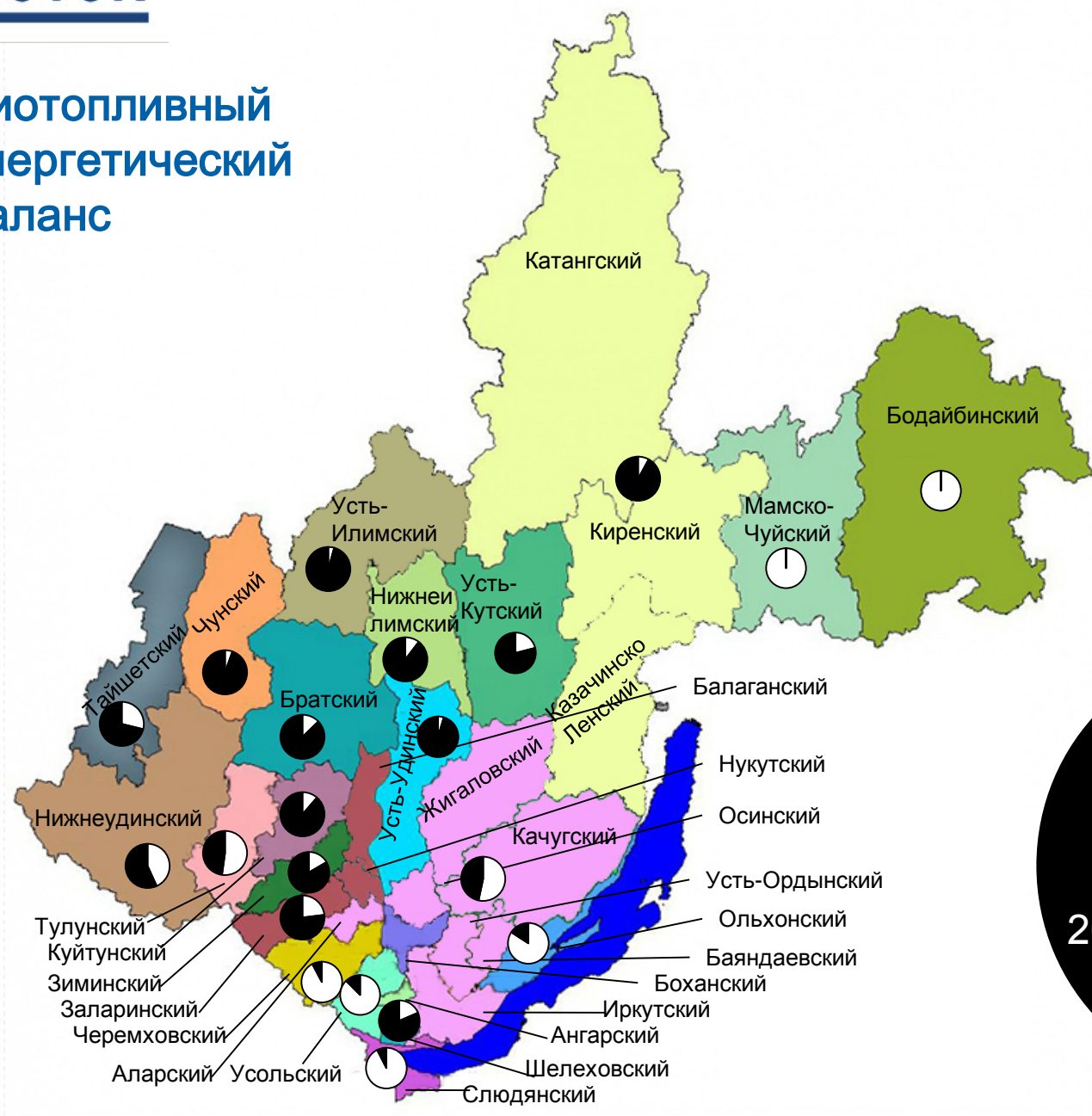


Возможный объем образования отходов от лесозаготовительной и лесоперерабатывающей деятельности предприятий лесной отрасли Иркутской области в 2016 году в разрезе муниципальных образований (районов)

| № п/п | Районы | Кол-во арендаторов, ед. | Объем заготовки, тыс. м ³ | Возможный объем образования низкосортной, балансовой, дровяной древесины на лесосеках (30% от объема заготовки) | Объем отгрузки пиломатериалов по ВСЖД со станций района (МО), тыс. м ³ | Возможный объем образования отходов лесопиления (40% от объема круглой древесины, поступившей в переработку), тыс. м ³ | ИТОГО возможный объем образования древесных отходов, тыс. м ³ |
|-------|--------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|---|---|--|
| 1 | Бодайбинский | 2 | 2,903 | 0,9 | | | 0,9 |
| 2 | Мамско-Чуйский | 6 | 2,13 | 0,6 | | | 0,6 |
| 3 | Казачинско-Ленский | 14 | 1198,13 | 359,4 | | | |
| 4 | Киренский | 30 | 2499,33 | 740,8 | 436,2 | 290,8 | 1400,0 |
| 5 | Катангский | 1 | 0 | 0,0 | | | |
| 6 | Усть-Кутский | 19 | 3104,26 | 931,3 | 695,8 | 463,9 | 1395,1 |
| 7 | Нижнеилимский | 27 | 2364,23 | 709,3 | 506,7 | 337,8 | 1047,1 |
| 8 | Усть-Илимский | 20 | 5000,5 | 1500,2 | 942,1 | 628,1 | 2128,2 |
| 9 | Братский | 22 | 3449,84 | 1035,0 | 2116,9 | 1411,3 | 2446,2 |
| 10 | Чунский | 54 | 3116,24 | 934,9 | 697,8 | 465,2 | 1400,1 |
| 11 | Тайшетский | 12 | 341,98 | 102,6 | 603,1 | 402,1 | 504,7 |
| 12 | Нижнеудинский | 16 | 464,95 | 139,5 | 291,3 | 194,2 | 333,7 |
| 13 | Тулунский | 11 | 190,04 | 57,0 | 194,9 | 129,9 | 186,9 |

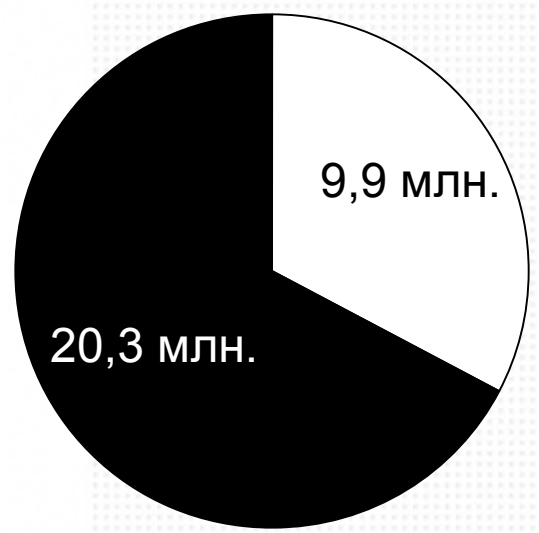
| | | | | | | | |
|----|----------------|----|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 14 | Куйтунский | 17 | 721,4 | 217,3 | 317,0 | 211,4 | 428,7 |
| 15 | Зиминский | 9 | 183,97 | 55,2 | 455,0 | 303,4 | 358,6 |
| 16 | Заларинский | 3 | 63,28 | 19,0 | 223,7 | 149,1 | 317,0 |
| 17 | Балаганский | 13 | 471,69 | 141,3 | | | |
| 18 | Нукутский | 4 | 24,58 | 7,4 | 1460,6 | 973,7 | 1380,7 |
| 19 | Усть-Удинский | 12 | 1289,23 | 386,8 | | | |
| 20 | Черемховский | 4 | 80,13 | 24,0 | | | |
| 21 | Усольский | 9 | 173,95 | 52,2 | 235,7 | 157,2 | 209,3 |
| 22 | Иркутский | 2 | 45,61 | 13,7 | 1460,6 | 973,7 | 1380,7 |
| 23 | Жигаловский | 13 | 359,99 | 108,0 | | | |
| 24 | Качугский | 13 | 479,75 | 143,9 | | | |
| 25 | Усть-Ордынский | 7 | 164,31 | 49,3 | | | |
| 26 | Аларский | 1 | 17,14 | 5,1 | | | |
| 27 | Осинский | 3 | 236,54 | 71,0 | | | |
| 28 | Баяндаевский | 3 | 23,37 | 7,0 | | | |
| 29 | Боханский | 5 | 29,84 | 9,0 | 15,0 | 10,0 | 28,4 |
| 30 | Шелеховский | 2 | 61,49 | 18,4 | | | |
| 31 | Слюдянский | 0 | 0 | 0,0 | | | |
| 32 | Ольхонский | 1 | 15,17 | 4,64,6 | 13,3 | 8,9 | 8,9 |
| | ИТОГО | | 26178,97 | 7853,7 | 9346,8 | 6231,2 | 14084,9 |

Биотопливный энергетический баланс



- Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/год
- Возможная выработка тепла при сжигания древесных отходов, Гкал/год

Итого по области

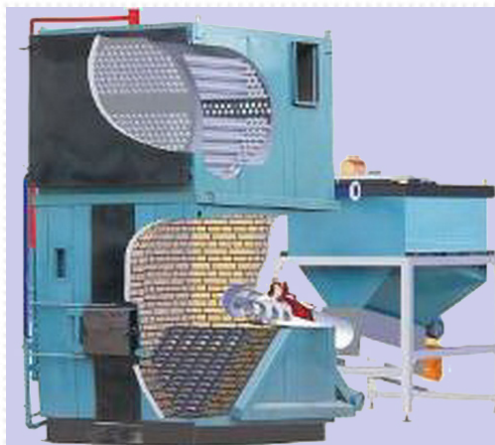


Рекомендуемый тип котла в зависимости от подключенной нагрузки

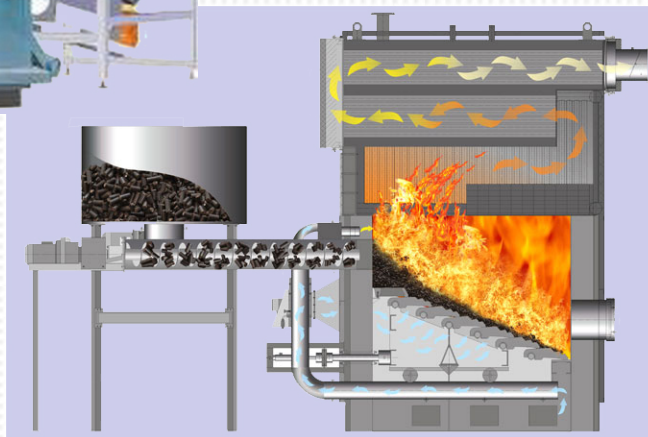
300 - 700 кВт
автоматизированный
пеллетный котел



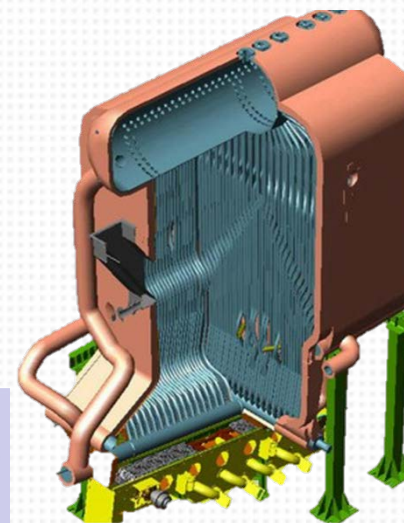
0,5 – 3 МВт
щеповой котел с
неподвижной
колосниковой
решеткой



2 – 40 МВт
щеповой котел с
подвижной наклонно-
переталкивающей
колосниковой
решеткой



20 – 400 МВт
котел с кипящим
слоем



Предварительный расчет инвестиционного бюджета

- расходная часть

$$\left(CC + \frac{\Delta\% \cdot PO \cdot CC}{200} \right) + \left(\frac{\Delta_{ni}}{100} + 1 \right)$$

CC - строительная стоимость объекта, тыс. руб.

$\Delta\%$ - банковский процент за пользование ресурсом

Δ_{ni} - прибыль инвестора в процентах от объема инвестиций

PO - период окупаемости, годы

▪ **доходная часть**

$$ПО \cdot Q_g \cdot (T_{исх} - T_{инв}) \cdot K$$

Q_g - *годовой объем реализации тепла, Гкал/год*

$T_{исх}$ - *тариф до реализации инвестиционного проекта, тыс.руб./Гкал*

$T_{инв}$ - *тариф после реализации инвестиционного проекта, тыс.руб./Гкал*

K - *коэффициент, учитывающий недосборы, не учтенные в тарифе прямые расходы, поправку на теплый год и пр.*

$$ПО = \frac{1}{\frac{Q_g \cdot (T_{исх} - T_{инв}) \cdot K}{СС \cdot \left(\frac{\Delta_{ни}}{100} + 1\right)} - \frac{\Delta\%}{200}}$$

Эти объекты ждут своей реализации

| | Модель 1 | Модель 2 | Модель 3 | Модель 4 |
|---|----------------------|---------------|---------------|----------|
| Исходное топливо | уголь, ручной заброс | электричество | электричество | мазут |
| Топливо после реализации проекта | пеллеты | щепа | щепа | щепа |
| Строительная стоимость объекта, тыс.руб. | 5000 | 55000 | 800000 | 140000 |
| Установленная мощность, МВт | 0,4 | 4 | 70 | 10 |
| Годовая реализация тепла, Гкал/год | 400 | 8000 | 150000 | 20000 |
| Исходный тариф, руб./Гкал | 8000 | 5500 | 4200 | 4800 |
| Тариф после реализации проекта, руб./Гкал | 2500 | 2200 | 1500 | 1800 |
| Период окупаемости, годы | 4,2 | 4,0 | 3,7 | 4,6 |

Г. Усть-Кут Иркутской области, котельная «Западный грузовой район»,
 предприятие инвестор:
 ООО «Энергосфера – Иркутск». Концессия.

Ввод в эксплуатацию

Установленная мощность котельной

Подключенная нагрузка:

Годовая реализация тепла

Объем инвестиций

Расчетный срок окупаемости

Необходимый тариф на период окупаемости

Тариф после возврата инвестиций

февраль 2013 г.

4 МВт щепа

5 МВт мазут

4 МВт

10000 Гкал

42 млн. руб.

5 лет

4 тыс. руб.

2,2 тыс. руб.



Г. Киренск, Иркутской области,
котельная мкр. «Мельничный»,
частный инвестиционный проект
ООО «КиренскТеплоРесурс».

| | |
|--|----------------------|
| Ввод в эксплуатацию | декабрь 2014 г. |
| Установленная мощность котельной | 22 МВт щепы |
| Подключенная нагрузка: | 14 МВт |
| Годовая реализация тепла | 30000 Гкал |
| Объем инвестиций | 250 млн. руб. |
| Расчетный срок окупаемости | 5 лет |
| Необходимый тариф на период окупаемости | 4,3 тыс. руб. |
| Тариф после возврата инвестиций | 2,2 тыс. руб. |



Усть-Кут Иркутской области, котельная «Лена-Восточная», предприятие инвестор ООО «Энергосфера – Иркутск». Концессия.

| | |
|--|---------------|
| Ввод в эксплуатацию: | 2013 г. |
| Установленная мощность: | 10 МВт |
| Подключенная нагрузка: | 9,5 МВт |
| отопительная: | 8 МВт |
| ГВС: | 1,5 МВт |
| Годовая реализация тепла: | 20000 Гкал |
| Объем инвестиций: | 120 млн. руб. |
| Расчетный срок окупаемости: | 6 лет |
| Необходимый тариф на период окупаемости: | 4 тыс. руб. |
| Тариф после возврата инвестиций: | 2,2 тыс. руб. |



Котельный зал



СПАСИБО

ЗА ВНИМАНИЕ !

