

Заключение договоров и модели платежей в централизованном теплоснабжении



Обучающий пакет LowTEMP - ОБЗОР

Введение

Введение - Политика и цели в области защиты климата

Введение

Системы энергоснабжения и НЦТ

Системы энергоснабжения в регионе

Балтийского моря

Энергетические стратегии и пилотные проекты

Методология разработки энергетических стратегий

Пилотные энергетические стратегии – цели и условия

Пилотные энергетические стратегии – Примеры

Пилотные проекты

Расчет выбросов CO₂

Расчет анализа жизненного цикла

Финансовые аспекты

Анализ затрат жизненного цикла проектов НЦТ

Экономическая эффективность и пробелы в финансировании

Заключение договоров и модели платежей

Бизнес-модели и инновационные структуры финансирования

Технические аспекты

Системы труб

ТЭЦ

Большие солнечные тепловые системы

Избыточное и бросовое тепло

Большие системы тепловых насосов

Конверсия электроэнергии в тепло и газ

Тепловые, солнечные и хранилища из материалов с фазовым переходом

Системы тепловых насосов

Низкотемпературные системы отопления

Подготовка питьевой воды

Системы вентиляции

Лучшие практики

Лучшие практики – часть 1

Лучшие практики – часть 2

Введение

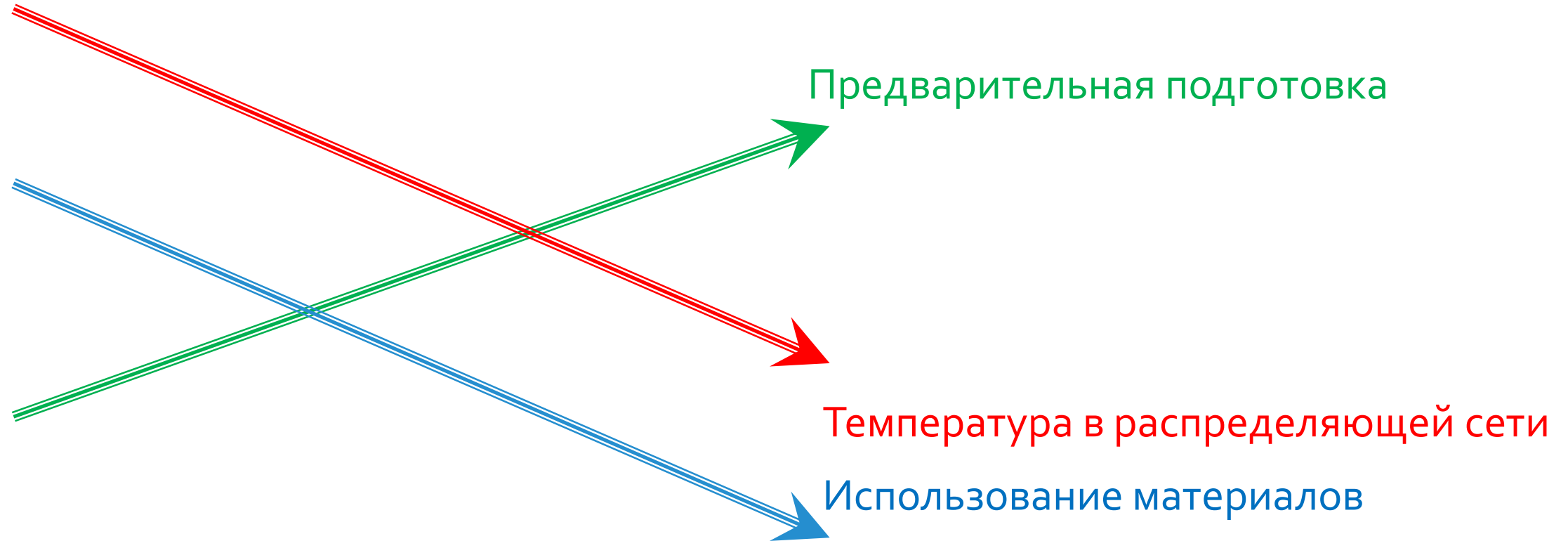
Исторический обзор систем централизованного теплоснабжения

- Поколение 1. Внедрено в США в 1880-ых.
 - Пар как теплоноситель. Широко применялась система в США и Европе до 1930-х годов.
 - Значительные тепловые потери и риск взрыва из-за высокого давления.
- Поколение 2. С 1930-ых по 1970-ые
 - Горячая вода под давлением в качестве теплоносителя. Температура выше 100°C. Широко использовалось в советских системах централизованного теплоснабжения. Тяжелые системы с большим расходом.
- Поколение 3. Внедрено в 1970ых, также известно как „скандинавское центральное отопление“.
 - Теплоноситель - горячая вода под давлением - имеет более низкую температуру, чем у поколения 2. Предварительно изолированные трубы непосредственно заглубляются в землю.



Source: <https://www.freeimages.com/photo/boiler-room-2-1220317>

Тенденции в развитии централизованного теплоснабжения



Соглашения о теплоснабжении

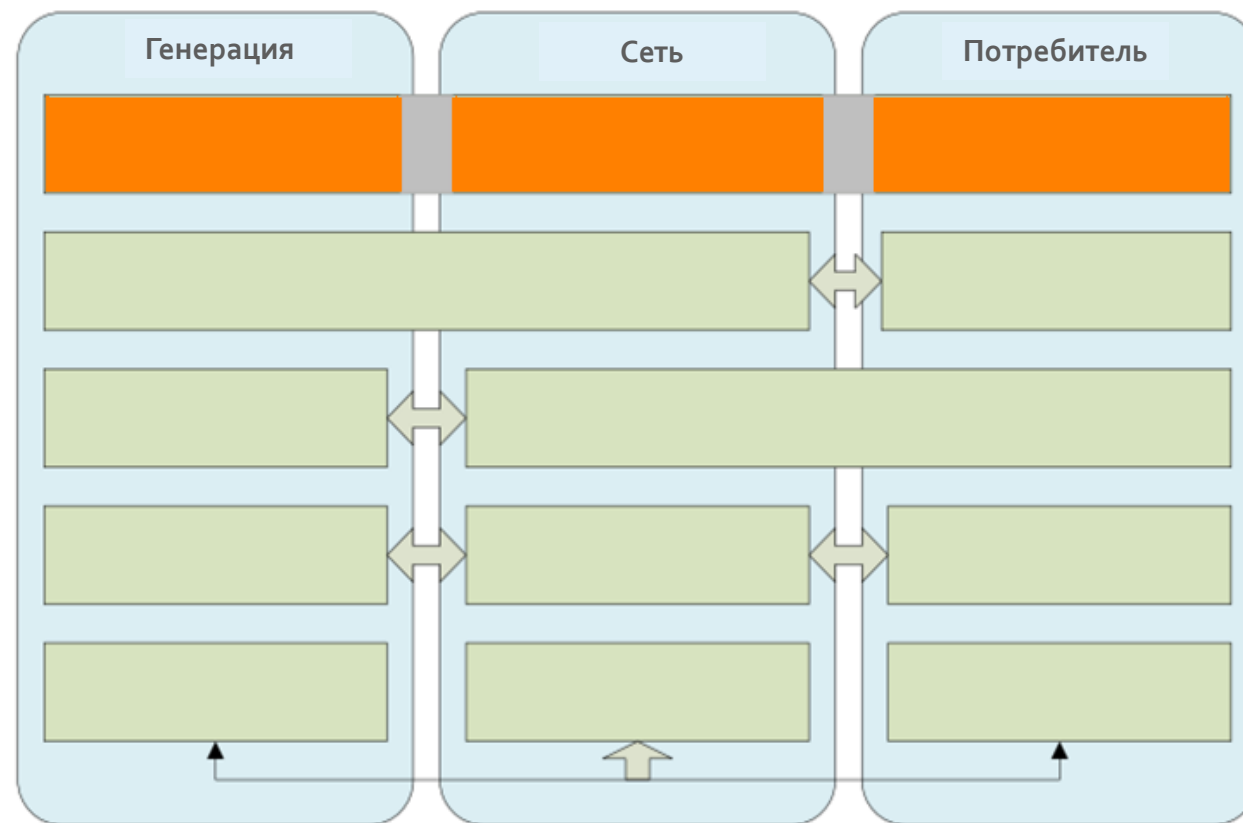
Физические активы сети теплоснабжения

- Генерация – активы, которые производят тепло для распределения. Как правило, это включает в себя разработку, строительство, эксплуатацию и техническое обслуживание энергетического центра.
- Распределение – основная инфраструктура тепловых сетей для распределения тепла от энергоцентра до конечного потребителя(потребителей).
- Поставка потребителю – монтаж и эксплуатация теплового узла сопряжения / подстанции; сопряжение с внутренней теплораспределительной сетью заказчика, через которую тепловая энергия передается от первичной распределительной сети в здание заказчика. Включает в себя учет расхода и выставление счетов.

Типы соглашений о теплоснабжении

Самостоятельное производство/ теплоснабжение своих объектов.

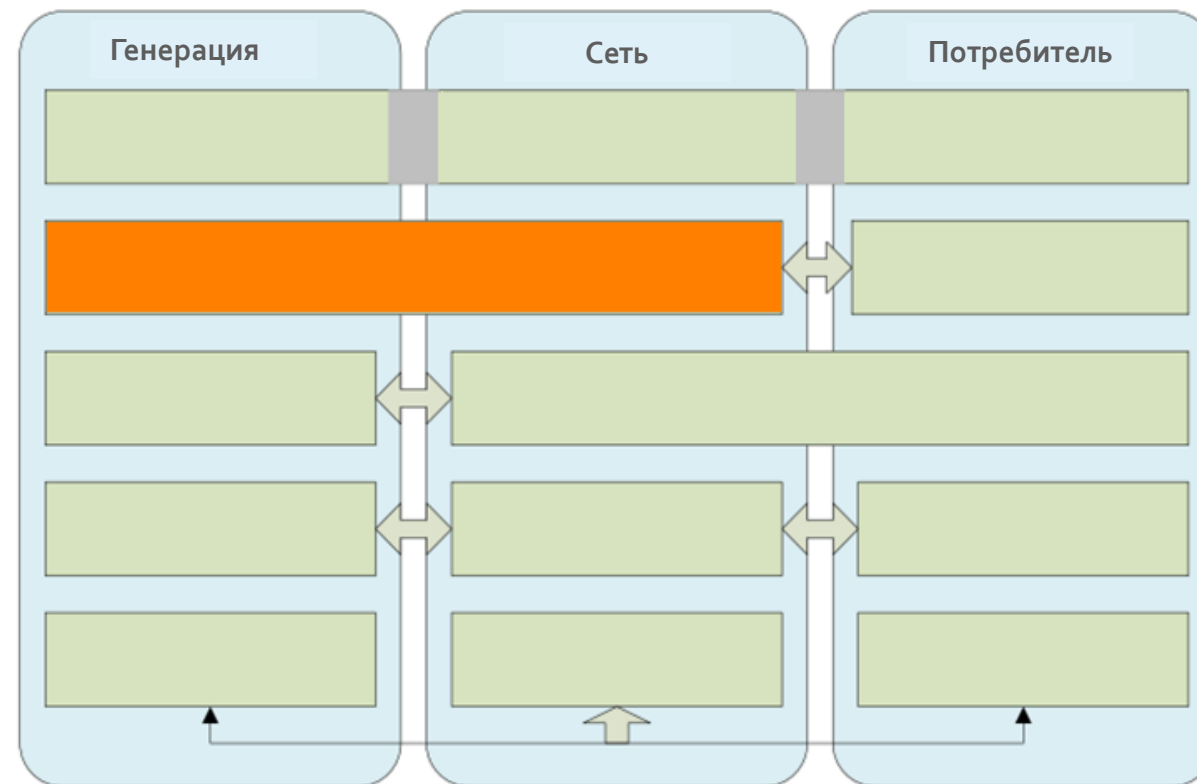
Организация владеет всеми активами. Она сама поставляет себе тепло для удовлетворения собственного спроса на тепло. Один из вариантов этой модели заключается в том, что несколько органов государственного сектора совместно владеют тепловой сетью, которая используется исключительно или преимущественно для снабжения их собственных зданий.



Типы соглашений о теплоснабжении

Самостоятельное производство / поставка третьим сторонам.

Одна организация (например, местный орган власти) владеет генерирующими активами и распределительной сетью, а также поставляет тепло как в свои собственные здания и здания, принадлежащие третьим лицам

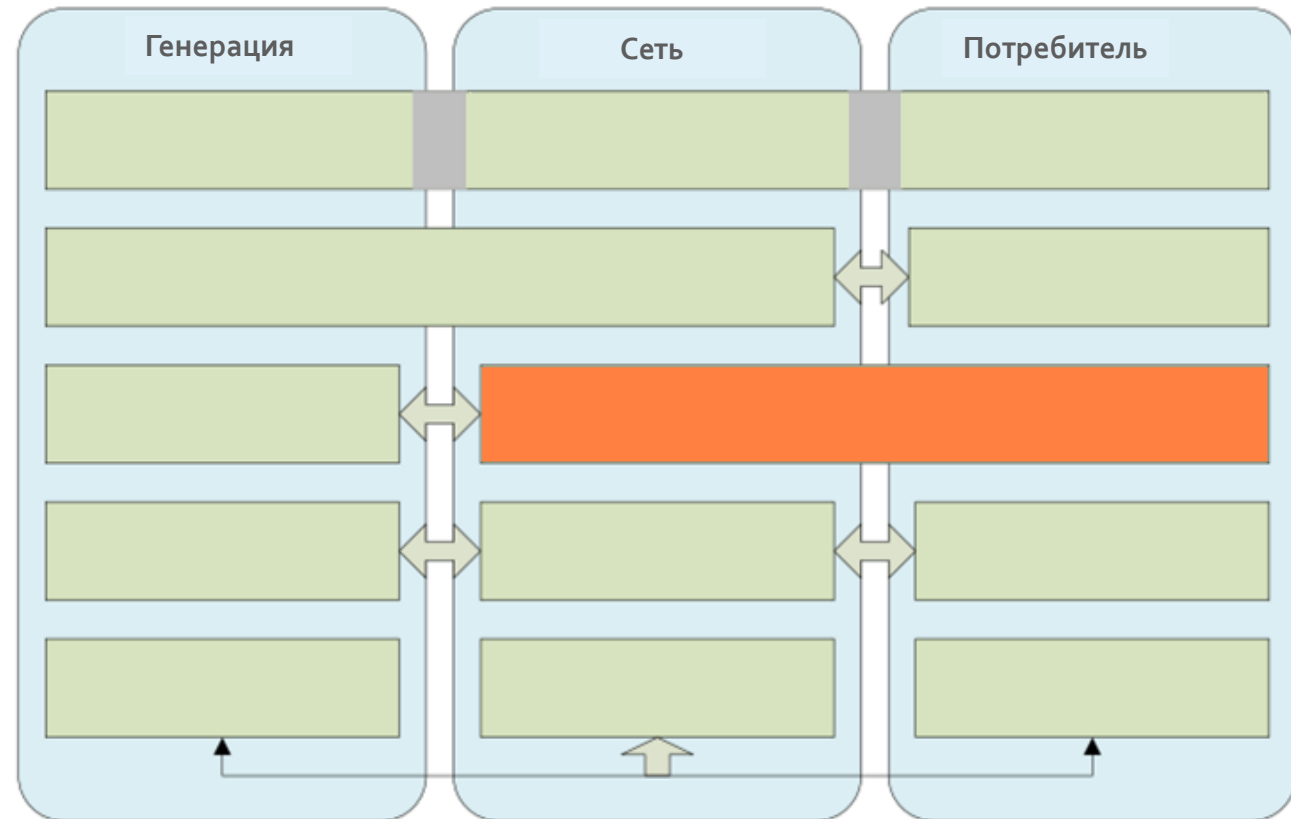


Типы соглашений о теплоснабжении

Производство третьей стороной/ поставки в свои здания.

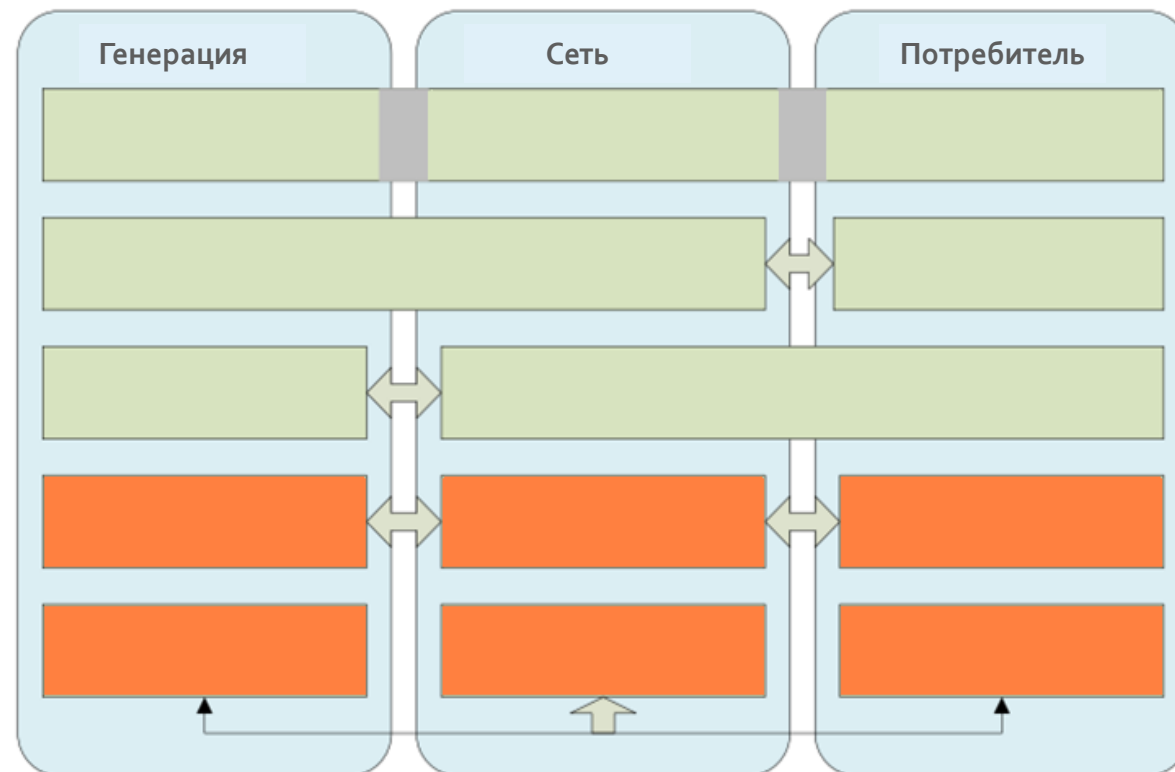
Генерирующие активы и распределительная сеть находятся в раздельном владении, и владелец сети поставляет тепло в свои собственные здания.

Например, местный орган власти покупает отработанное тепло у мусороперерабатывающего предприятия и снабжает ряд своих зданий через собственную распределительную сеть



Типы соглашений о теплоснабжении

- **Производство третьей стороной/ поставки третьей стороне.** Будет несколько различных соглашений о теплоснабжении, которые могут быть структурированы по-разному:
 - Производитель тепла поставляет тепло сетевому оператору по сетевому / оптовому соглашению о теплоснабжении, а сетевой оператор продает тепло конечным потребителям по индивидуальным соглашениям о теплоснабжении с клиентами
 - Производитель тепла заключает договоры непосредственно с конечными потребителями на поставку тепла по договору заказчика о теплоснабжении. Как конечные пользователи, так и производитель тепла платят сетевому оператору плату за подключение и плату за "использование системы".



Основные модели теплоснабжения

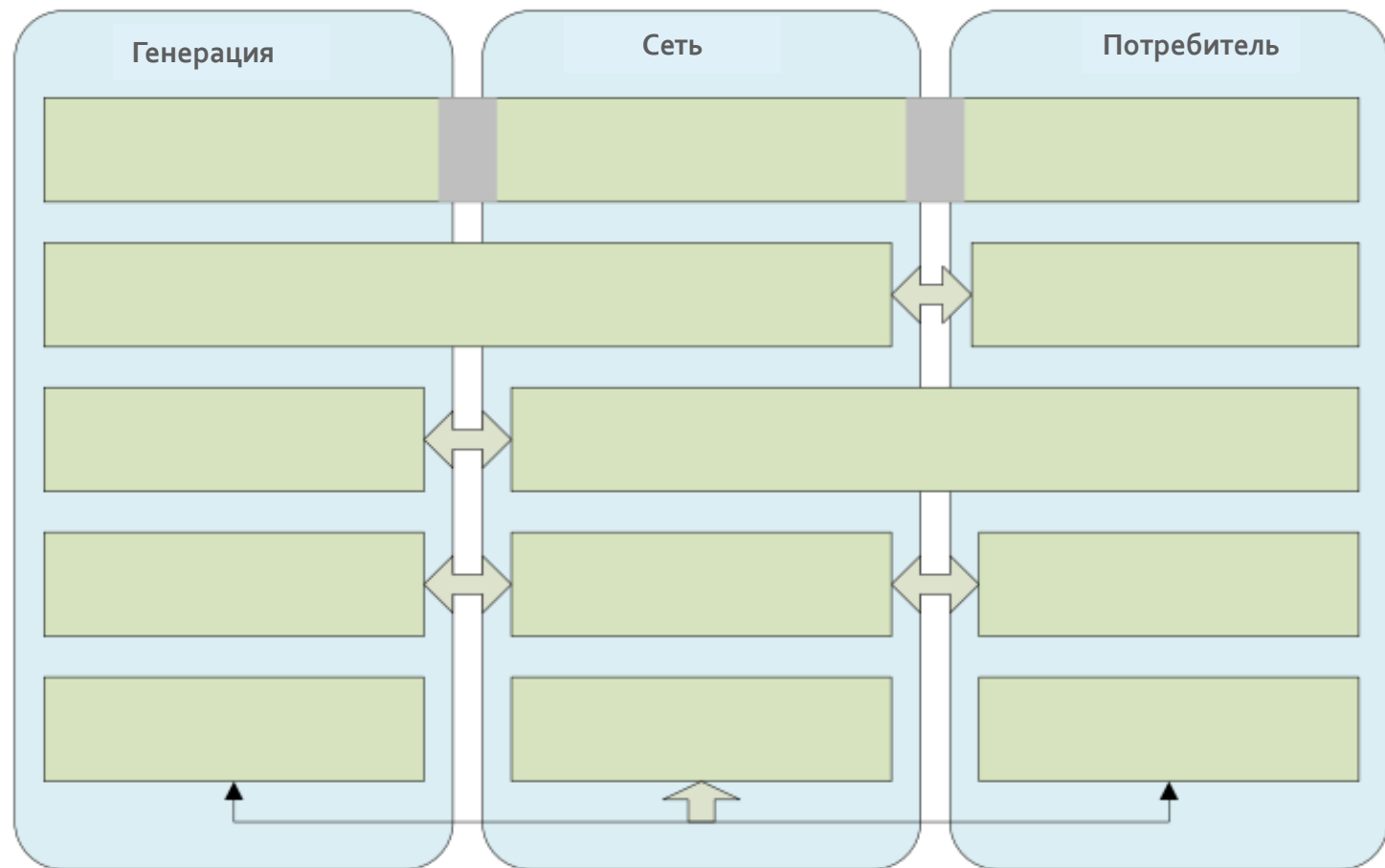
Самостоятельное производство / снабжение своих объектов

Самостоятельное производство / прямые поставки третьим сторонам

Производство третьей стороной / поставки на свои объекты

Производство третьей стороной / поставки третьей стороне (пример 1)

Производство третьей стороной / поставки третьей стороне (пример 2)



Компоненты тарифа на тепло

Стоимость тепла и ее структура зависят от ряда факторов и должны быть тщательно смоделированы на основе конкретного проекта. Обычно существует несколько составляющих тарифа на тепловую энергию:

- **Плата за подключение.** Единовременная плата, представляющая собой стоимость предоставления клиенту нового подключения из сети.
- **Фиксированная часть** – ежегодная фиксированная сумма, аналогичная постоянной плате за другие коммунальные услуги и обычно рассчитываемая на основе €/день для каждого типа клиента.
- **Переменная часть** – плата на основе расхода (в €/МВтч), который изменяется в зависимости от количества потребляемого тепла, регистрируемого теплосчетчиком.



Photo by [takis kolokotronis](#) from [FreelImages](#)

Сложности рынка

- Финансирование проектов в сфере централизованного теплоснабжения может вызвать сложности, как и в случае других инфраструктурных проектов. Нужен подходящий инвестор, готовый принять стабильный, но долгосрочный горизонт инвестирования.
- Поставщики централизованного теплоснабжения также сталкиваются с рыночной конкуренцией за теплоснабжение.
- Местные органы власти и национальные правительства играют важную роль в обеспечении централизованного теплоснабжения. Они могут помочь в обеспечении бизнес-кейсов более долгосрочным видением, предоставляя и облегчая доступ к недорогому финансированию, чтобы стимулировать частные инвестиции и промышленную активность.
- Европейская политика смягчения последствий изменения климата является движущей силой мер по повышению энергоэффективности, которые снижают потребность в тепле для отопления и, как следствие, рынок централизованного теплоснабжения.

Актуальность роли государственного сектора в разработке проектов централизованного теплоснабжения:

- Государственный сектор может использовать финансовые ресурсы для упрощения реализации проектов и снижения затрат. Финансирование инфраструктуры централизованного теплоснабжения может быть сложной задачей, поскольку долгосрочный период отдачи инвестиций не всегда легко соответствует ожиданиям капитала частного сектора;
- Государственный сектор может быть заинтересован в развитии и поддержании контроля над проектом в целях достижения более широких социальных и экологических целей;
- Он мог бы обеспечить якорные нагрузки для обеспечения заранее достаточного спроса на тепло и минимизировать риск недостаточного спроса на энергию (т.е. риск недостаточного спроса на тепло и недостатка доходов для поддержания экономической жизнеспособности инвестиций).

Ситуация в некоторых странах региона Балтийского моря

Швеция (1)

- Соглашения о теплоснабжении: В Швеции преобладает самостоятельная генерация/поставка третьим сторонам, но есть также довольно много сетей, где тепло производится третьими сторонами/поставляется третьим сторонам или договоры предполагают сочетание того и другого. Оператор сети обычно отвечает за покрытие пиковой нагрузки в этих случаях.
- Текущая тенденция, установленная одной из крупнейших теплоснабжающих компаний Швеции - EON, заключается в том, что они продают свои производственные мощности и сосредотачиваются на том, чтобы быть сетевыми операторами.



Photo
by [marmit](#) from [Freelimages](#)

Швеция (2)

- В большинстве сетей централизованного теплоснабжения в Швеции заказчик владеет центральным теплообменником/теплоцентром в своем здании, но в некоторых случаях он принадлежит сетевому оператору

	Количество сетей, где оператор владеет теплообменником	Количество сетей, где владелец здания владеет теплообменником
Дома на 1 семью	18	316
Небольшие многоэтажные жилые дома	28	317
Большие многоэтажные жилые дома	26	302

- Большинство соглашений о теплоснабжении в Эстонии относятся к типу самогенерации / прямой поставки третьим лицам, за исключением нескольких небольших сетей централизованного теплоснабжения, где соглашения могут быть разных типов.
- Согласно Закону о централизованном теплоснабжении, операторы сетей теплораспределения должны будут согласовать с Эстонским антимонопольным органом максимальную плату, взимаемую за тепловую энергию, продаваемую потребителям.



Photo by [Veiko Veski](#) from [Freelimages](#)

Польша

- В случае Лодзя и Познани тепловые сети и основные источники тепловой энергии остаются собственностью одной и той же компании (Veolia Energia Polska SA). В этом случае договоры теплоснабжения можно определить как «самостоятельная генерация / поставку только третьим лицам». В других крупных городах наиболее важным видом договора теплоснабжения является генерация третьей стороной / поставка третьим сторонам.
- Существует большая вариация ставок оплаты – отдельных составляющих итоговой цены на тепло даже в одной тепловой компании и одном городе, в зависимости от местоположения (с учетом типа источника тепла) и типа потребителя.

Россия (Карелия)

- **Производство третьей стороной / поставка третьей стороне.** Контроль за технологическими процессами в системе теплоснабжения осуществляет диспетчер теплосетевой организации.
- В настоящее время подключение к сетям осуществляется за **плату за подключение** и оплачивается владельцу сети несколькими платежами в течение 18 месяцев. Размер платы за подключение устанавливается Государственным комитетом по тарифам и ценам Республики Карелия.



Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1633500>

Дания

- Типичными договорами теплоснабжения в Дании являются: **самостоятельная генерация/ поставка третьим сторонам; генерация третьей стороной / поставка третьей стороне.**
- Обычно тариф на тепловую энергию состоит из нескольких компонентов: **плата за подключение, фиксированная часть и плата за объем потребелния (в евро/МВтч)**, которая варьируется в зависимости от количества потребляемого тепла, регистрируемого теплосчетчиком.
- В Дании компании централизованного теплоснабжения являются **некоммерческими компаниями**; им не разрешается взимать плату больше, чем реальные затраты на теплоснабжение, включая будущие инвестиции со сроком окупаемости 30 лет.



Photo by [Jesper Markward Olsen](#) from [Freelimages](#)

Финляндия

- Централизованное теплоснабжение основано на самостоятельной генерации / поставке третьим сторонам
- Соглашения о теплоснабжении следуют условиям контракта финской энергетической компании (Energiateollisuus). Цена на централизованное теплоснабжение обычно **определяется платой за подключение, платой за электроэнергию (€/МВтч) и фиксированной платой**, привязанной к расходу воды или тепловой мощности.
- В будущем сети централизованного теплоснабжения будут открыты для третьих организаций. Есть несколько пилотных проектов, где третьи стороны уже могут подавать излишки тепла в централизованную теплосеть.
- Некоторые компании централизованного теплоснабжения имеют сезонные цены, где плата за электроэнергию является фиксированной ценой в течение определенных месяцев.



By Jan Leineberg - Own work, Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2127607>

Выводы

Дилемма ценообразования и динамическое ценообразование

Фиксированные/изменяющиеся расходы

- Компания централизованного теплоснабжения будет иметь финансовые риски, если ее цена на тепло будет установлена на длительный период времени. Распространенный способ снизить этот финансовый риск - разделить цену на две части: фиксированную и переменную.
- Подход к ценообразованию, включающий фиксированную составляющую, может снизить риски производителей, вызванные колебаниями потребления. Фиксированная плата может оптимизировать денежный поток производителей.
- Обычно фиксированную стоимость связывают с теплоемкостью на стороне потребителей. Потребители предпочитают высокую долю затрат на тепло, что может повысить гибкость потребления и прозрачность цен.
- Механизм ценообразования, особенно величина фиксированной составляющей, должен определяться таким образом, чтобы сбалансировать потребности производителей и требования потребителей.

Потребление в тепла прошлом и в настоящем

- Некоторые компании централизованного теплоснабжения реформируют свои ценовые модели, и стоимость мощности получает наибольшее внимание. **Цель изменения стоимости мощности состоит в том, чтобы побудить потребителей снизить свою пиковую тепловую мощность**, чтобы компании централизованного теплоснабжения могли снизить инвестиционные затраты и себестоимость производства, что может привести к снижению цены на тепло.
- Стоимость мощности определяется в соответствии с историческими данными о потреблении тепла. Однако климатические условия меняются год от года, что приводит к динамичному изменению мощностей. Даже если коррекция, основанная на нормальном году, может быть введена, все равно может быть большое отклонение в определении теплоемкости, потому что годовой градусодень может не точно отражать пиковую теплоемкость.

Пиковая нагрузка и индивидуальное пиковое потребление

Цель использования ценообразования, основанного на мощности, состоит в том, чтобы **мотивировать потребителей изменить свое поведение**, чтобы снизить пиковую нагрузку на долгосрочной основе.

К сожалению, это может не решить проблему высоких пиковых нагрузок в системе. Разные потребители имеют разные профили потребления, и их индивидуальное пиковое потребление может происходить не в одно и то же время.

Таким образом, **снижение индивидуального пикового потребления** может на самом деле не снизить пиковую нагрузку.

Сложная ценовая модель и прозрачное ценообразование

Существует несколько методов определения потребности в тепловой мощности для начисления стоимости мощности.

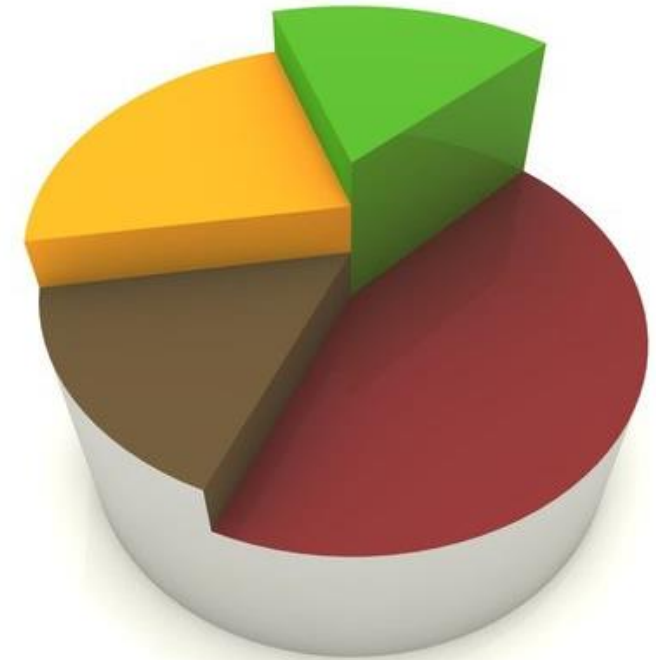
Одним из них является метод **назначенного часа потребления**, который определяет емкость путем деления годового потребления клиента на назначенные часы потребления.

НАЗНАЧЕННЫЙ ЧАС ПОТРЕБЛЕНИЯ является постоянной величиной, но различается для разных типов потребителей. Однако как это вычисляется, до конца не ясно.

Кроме того, стоимость мощности начисляется как цена мощности, умноженная на мощность. Определение цены мощности не так просто понять. Принято считать, что **доход от затрат на мощность составляет 30-50% от общего дохода**.

Потребность в динамическом механизме ценообразования (1)

- Большая озабоченность из-за высоких капитальных затрат является основной движущей силой для повышения стоимости мощности, чтобы мотивировать потребителей сократить свое пиковое потребление.
- Между тем, взимание платы за более высокую мощность не способствует стимулированию потребителей экономить энергию.
- Хорошая ценовая модель должна:
 - Точно отражать динамику производственных затрат,
 - Мотивировать потребителей снижать пиковое потребление и одновременно экономить энергию
 - Быть предсказуемой
 - Быть прозрачной и простой для понимания



Source:
<https://www.freeimages.com/photo/pie-chart-color-4-1237151>

Потребность в динамическом механизме ценообразования (2)

- Динамический механизм ценообразования, основанный на прогнозировании потребности системы в тепле, становится более привлекательным с учетом того, на что должна быть способна хорошая ценовая модель.
- Основываясь на прогнозе спроса, компании централизованного теплоснабжения могли бы более точно предвидеть пиковую нагрузку и оценить дополнительные затраты на покрытие пиковой нагрузки.
- Взимая более высокую цену за пиковое потребление, можно уменьшить пиковую нагрузку. Поскольку большинство тепловых производств основано на ТЭЦ, динамическая цена на тепло также может лучше справиться с динамической ценой на электроэнергию.
- **Понимая механизм ценообразования, потребители могут изменить свое поведение, чтобы снизить потребление тепла и сэкономить затраты.**

Tartu Regional Energy Agency

Martin Kikas
Kalle Virkus

Narva mnt 3
51009 Tartu
Estonia

E-mail: info@trea.ee

Tel: +372 524 5225
www.trea.ee

Перевод и адаптация: **АНО Центр энергетической эффективности,**
Анна Голованова, Александр Бердино



Адрес: 185035 Петрозаводск, ул. Энгельса 10, офис 504.
Тел/факс: +7 (8142) 76 93 91,
Сайт: <http://kaeec.org>
Эл.почта: kaeec@sampo.ru,
Twitter: https://twitter.com/ano_eec