SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Финансовое моделирование

Отрасль: электроэнергетика

Эксперт: Тимур Киселев

Обо мне

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

01

Образование

- МГИМО (магистратура)
- ИГЭУ (теплоэнергетика, специалитет)
- Дополнительные курсы

02

Проекты

- Проекты электрогенерации в РФ и за рубежом
- Возобновляемые источники энергии
- Газотранспортная система

03

Опыт

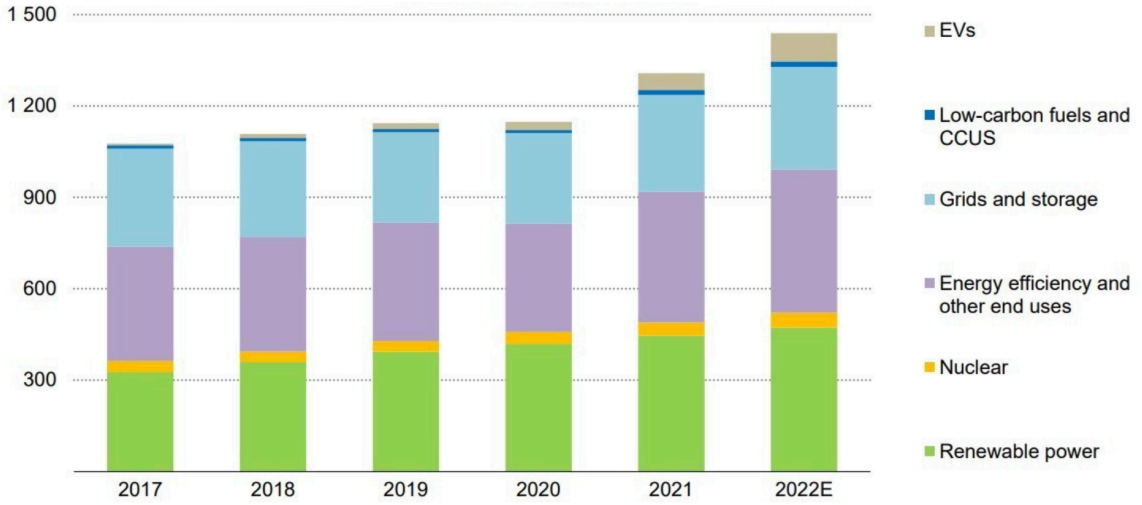
- Project management
- Investment valuation
- Due Diligence

Отраслевые тренды

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

1. Адаптация энергетических систем к высокой доле ВИЭ и их интеграция в энергетический рынок
2. Потребление неразрывно связано с производством. Системы накопления развиты крайне слабо
3. Неравномерность потребления на сезонном и суточном уровне
4. С активным ростом населения и уровня жизни растет потребление электроэнергии

Annual clean energy investment



460 Инвестиции в ВИЭ в 2022 году млрд USD

Источник: IEA

Основные сокращения

И главные метрики

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Сокращения (расшифровка)
УМ (установленная мощность в МВт)
КПД (коэффициент полезного действия)
КИУМ (коэффициент использования установленной мощности) = **Р факт / Р установленная**
ПГУ (парогазовая установка)
ОРЭМ (оптовый рынок электроэнергии и мощности)
ЛЭП (линия электропередачи)
МВт или MW (Мегаватт) = 1 000 кВт (киловатт)
ВИЭ (возобновляемые источники энергии)
LCOE (приведенные усредненные полные затраты на производство электроэнергии)

Индикативная схема перевода цены газа из 000 м3 в МВт ч или в BTU

Учетные системы газа

- USD/000 m3
- EUR/MWh
- MMBtu

Главные метрики

- EV/EBITDA
- EV/УМ

Схема перевода

1. EUR/MWh → USD/000 m3
   EUR/USD x 10,5 x EUR/MWh
2. MMBtu → USD/000 m3
   MMBtu x 35,8
3. Гкал/ч → МВт
   1 Гкал/ч = 1,163 МВт
   1 МВт = 0,86 Гкал/ч

Основные типы электростанций

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

ТЭС		**Тепловая электростанция** преобразует тепловую энергию в электрическую
ГЭС		**Гидроэлектростанция** преобразует механическую энергию движения воды в электрическую
ГАЭС		**Гидроаккумулирующая электростанция** преобразует механическую энергию движения предварительно накопленной в искусственном водоеме воды в электрическую
АЭС		**Атомная электростанция** преобразует атомную энергию ядерного топлива в электрическую
ВЭС		**Ветряная электростанция** преобразует механическую энергию ветра в электрическую
СЭС		**Солнечная электростанция** преобразует энергию солнечного света в электрическую

Взгляд на Россию

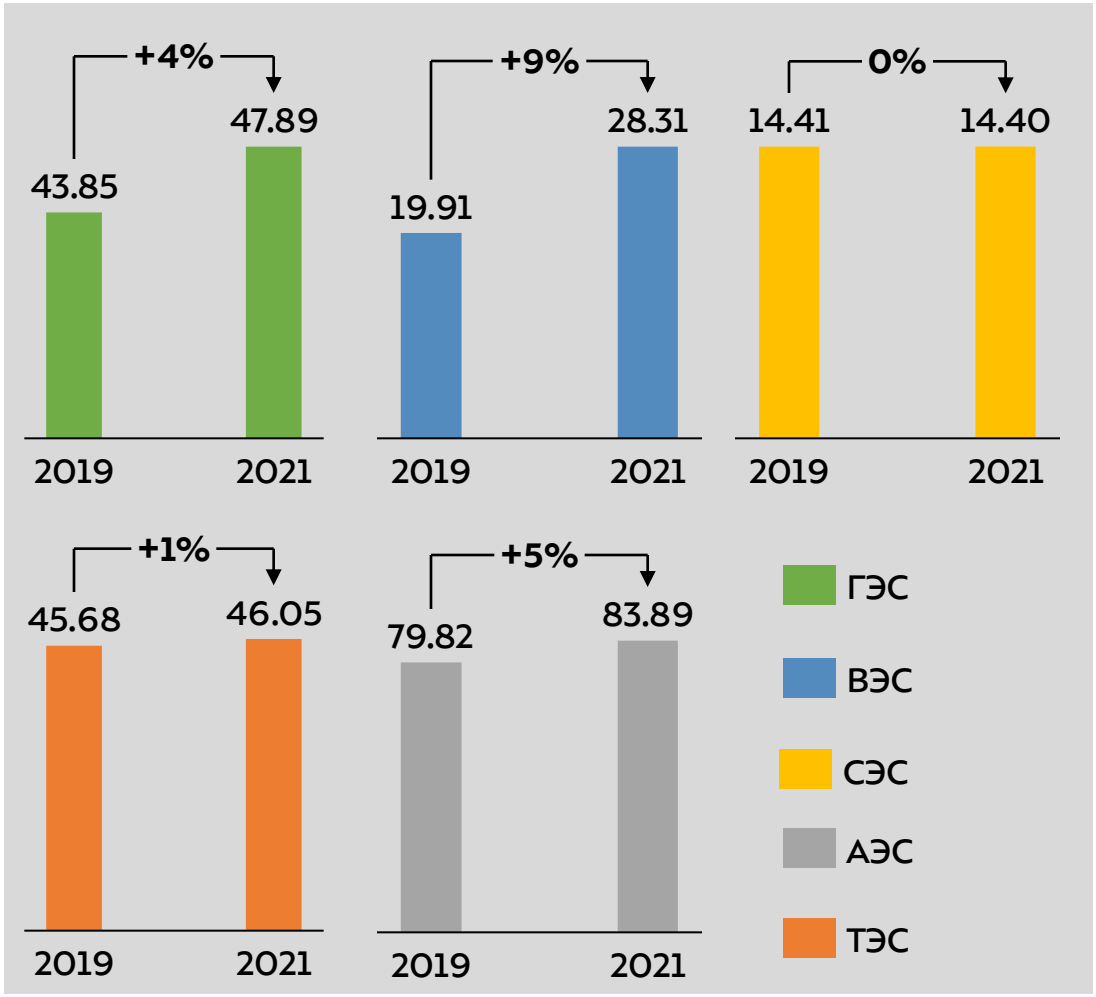
SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Россия – 5-ая в мире энергосистема по установленной мощности в 2021 г., ГВт



Источник: IEA

КИУМ ЕЭС РФ по типам генерации в 2019-2021 гг.,%



Источник: СО ЕЭС

Взгляд на Россию

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Ключевые факты о рынке электроэнергии и мощности России

Сетевые компании в РФ в 2022 году



Сбытовые компании в РФ в 2022 году

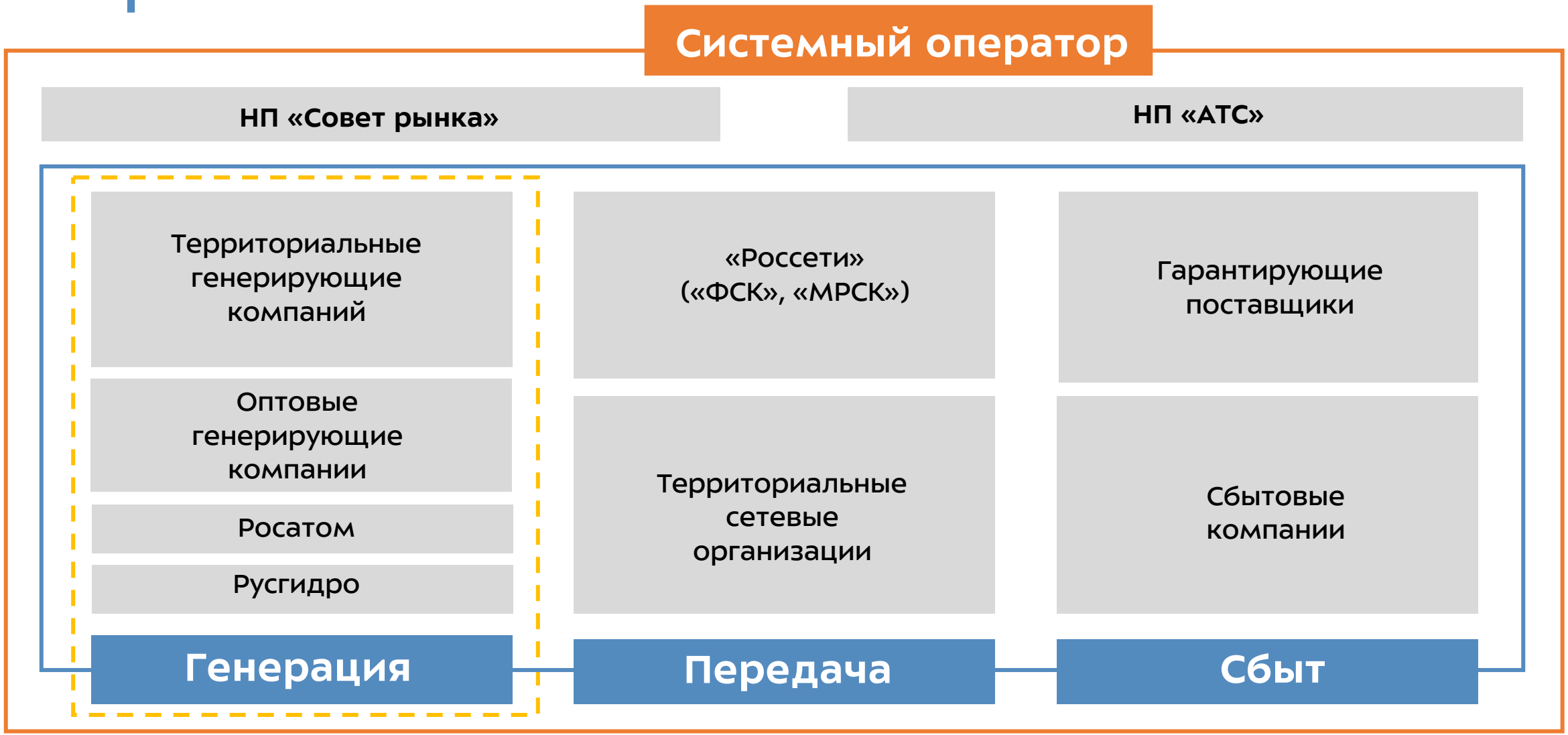


Генерирующие компании В РФ в 2022 году



Функционирование энергосистемы

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг



Территориальные особенности рынка в России

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Неценовая зона:
Калининградская область

Неценовая зона:
Архангельская область
Республика Коми

Технологические изолированные энергетические системы



Неценовая зона Дальнего Востока

Первая ценовая зона

Вторая ценовая зона

Нормативное регулирование

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

1 Базовое нормативное регулирование

- ФЗ «Об электроэнергетике» (ФЗ №35)
- Правила ценообразования в области регулируемых цен (ПП №1178)
- Антимонопольное регулирование и контроль в электроэнергетике (ПП №1164)

2 ОРЭМ и сети

- Правила оптового рынка (ПП №1172)
- Договор о присоединении к торговой системе оптового рынка
- Правила недискриминационного доступа + Правила техприсоединения (ПП №861)
- НПА отраслевых ведомств (ФАС/ФСТ/Минэнерго)

3 Розничный рынок

- Правила розничных рынков (ПП №442)
- Правила предоставления коммунальных услуг (ПП №354)
- НПА отраслевых ведомств (ФАС/ФСТ/Минэнерго)

Оптовый рынок электроэнергии и мощности (ОРЭМ) ЕЭС России

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Рынок электроэнергии

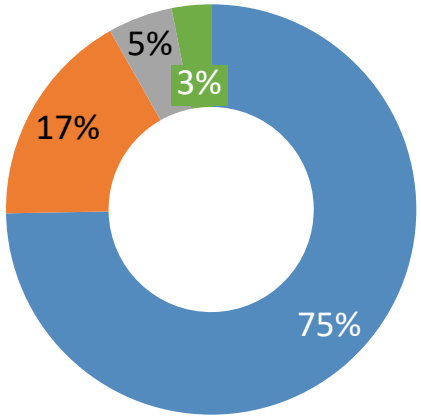
Регулируемые договоры (РД)

Сегмент договоров купли/продажи электроэнергии между поставщиком и покупателем с фиксированной ценой в соответствии с нормативами ФСТ

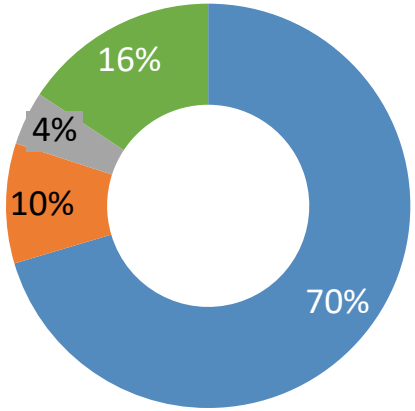
Рынок на сутки вперед (РСВ)

Сектор конкурентного отбора ценовых заявок на электроэнергию от поставщиков и покупателей за сутки до ее реальной поставки с почасовым определением цен и объемов следующих суток

1 ценовая зона



2 ценовая зона



Свободные двусторонние договоры (СДД)

Сегмент, где условия договоров купли/продажи определяются поставщиком и покупателем по соглашению сторон

Балансирующий рынок (БР)

Система торговли отклонениями электро-энергии для балансировки объемов ее производства и потребления в реальном времени - в результате конкурентного отбора ценовых заявок на основе данных коммерческого учета

Оптовый рынок электроэнергии и мощности (ОРЭМ) ЕЭС России

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Рынок мощности

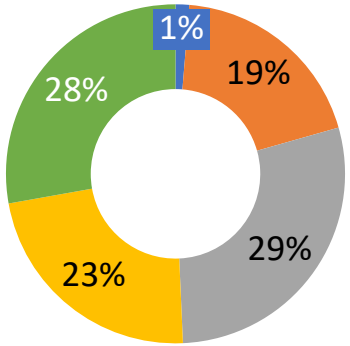
Договор поставки мощности (ДПМ)

Сектор гарантированного возмещения затрат генераторам за строительство новых мощностей через фиксированную доходность к затратам на ее создание, регистрацию на ОРЭМ и начало эксплуатации

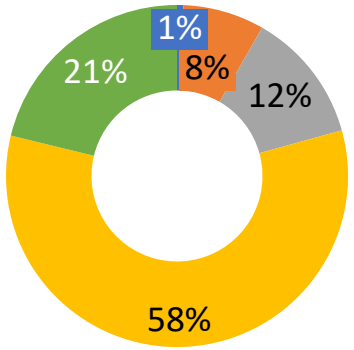
Конкурентный отбор мощности (КОМ)

Сегмент оплаты генераторам за располагаемую электрическую мощность в результате отбора ценовых заявок по критерию минимальной их стоимости

1 ценовая зона



2 ценовая зона



Регулируемые договоры (РД)

Сегмент договоров купли/продажи мощности между поставщиком и покупателем с фиксированной ценой в соответствии с нормативами Федеральной службы по тарифам

Вынужденный режим (ВР)

Сектор гарантированной оплаты за поддержание генерирующих мощностей, не прошедших КОМ, но необходимых для обеспечения технологической надежности ЕЭС России

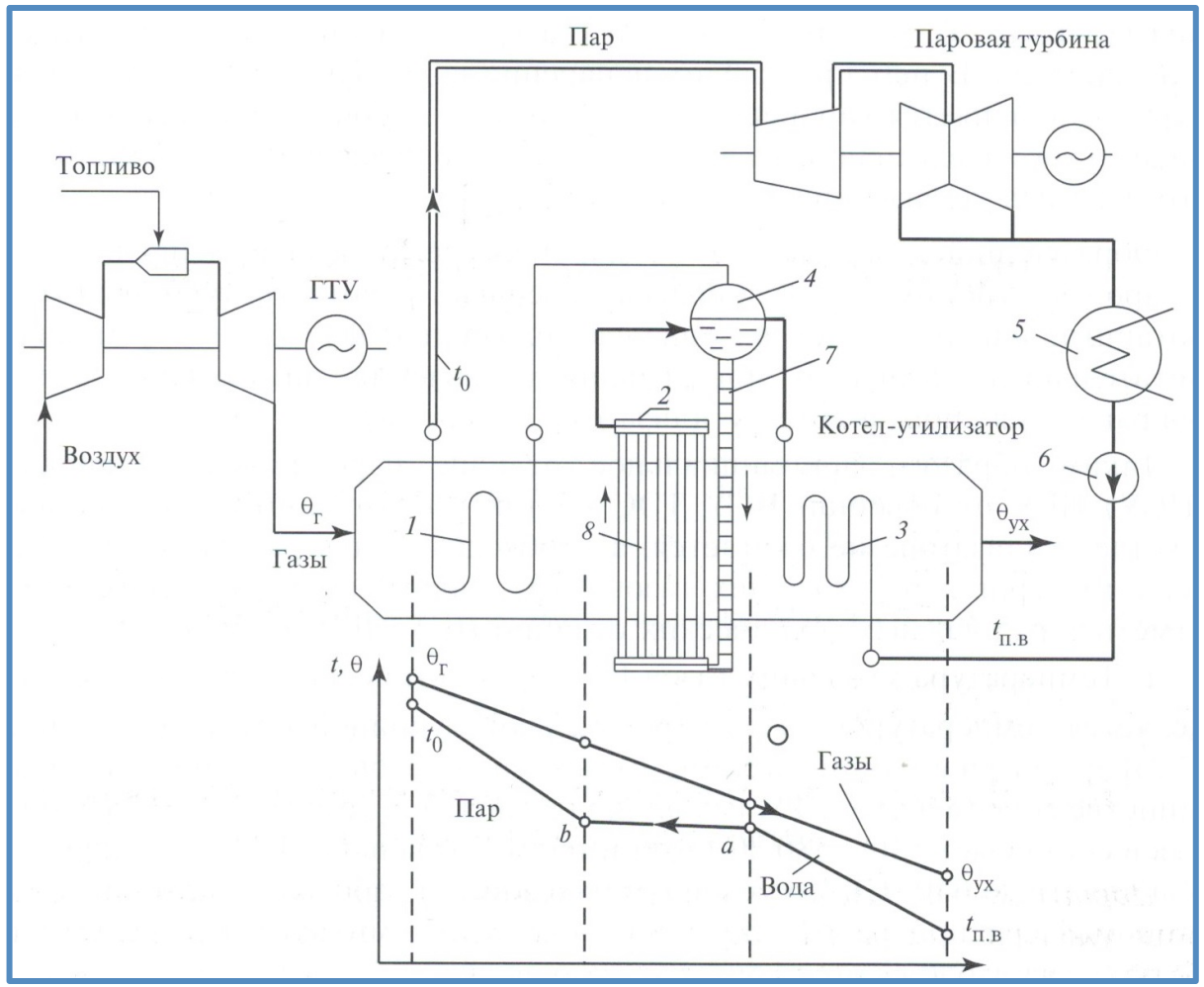
Свободные договоры купли/продажи мощности (СДМ)

Сектор оплаты мощности, где условия договоров купли/продажи определяются поставщиком покупателем по соглашению сторон

Принципы работы

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Парогазовая установка утилизационного типа



Принципиальная схема простейшей ПГУ утилизационного типа:

1 – пароперегреватель

2 – испаритель

3 – экономайзер

4 – барабан

5 – конденсатор паровой турбины

6 – питательный насос

7 – опускная труба испарителя

8 – подъемные трубы испарителя

Экономика ТЭС

Выручка

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Выручка
(-) Себестоимость (кроме амортизации)
(-) Комм. и административные расходы
= EBITDA
(-) Амортизация
= EBIT
(-) Налог на прибыль
= NOPAT
(+) Амортизация
(-) Изменение дебиторской задолженности
(+) Изменение кредиторской задолженности
(-) Изменение запасов
(-) Капитальные расходы
= FCFF

Отобранная мощность , МВт	×	Цена мощности, Руб./МВт
Реализация э/э, МВт ч	×	Цена э/э, Руб./МВт ч
Реализация тепловой энергии, Гкал	×	Цена т/э, Руб./Гкал

Объемы	Цены
Прогноз объема строится на основе потребности энергосистемы, ввода новых мощностей и объемов поставки т/э (получаем от потребителей)	Цены прогнозируется с учетом конъюнктуры рынка и его динамики (на основе биржевых фьючерсов), ввода новых мощностей
	Возможен подход с индексацией исторических цен на CPI/PPI, либо на индекс роста цен ключевого сырьевого товара

Экономика ТЭС

Себестоимость

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

- **Выручка**
- (-) Себестоимость (кроме амортизации)
- (-) Комм. и административные расходы
- **= EBITDA**
- (-) Амортизация
- **= EBIT**
- (-) Налог на прибыль
- **= NOPAT**
- (+) Амортизация
- (-) Изменение дебиторской задолженности
- (+) Изменение кредиторской задолженности
- (-) Изменение запасов
- (-) Капитальные расходы
- **= FCFF**

Переменные затраты	Постоянные затраты
Зависят от объема генерации	**Не зависят от объема генерации**
удельные расходы × объем производства	ФОТ производственного персонала, налог на имущество, налог на землю, сервисное обслуживание
Часто применяется условное топливо (единица учета тепловой ценности топлива, применяемая для сопоставления различных видов топлива) При сжигании 1 кг у.т. получаем 7 000 Ккал	Зачастую отражаются в коммерческих и управленческих расходах

Индексация

Индексируются на прогноз CPI

Экономика ТЭС

Себестоимость – переменные затраты

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Выручка
(-) Себестоимость (кроме амортизации)
(-) Комм. и административные расходы
= EBITDA
(-) Амортизация
= EBIT
(-) Налог на прибыль
= NOPAT
(+) Амортизация
(-) Изменение дебиторской задолженности
(+) Изменение кредиторской задолженности
(-) Изменение запасов
(-) Капитальные расходы
= FCFF

Основные виды переменных затрат

1. Расходы на топливо (газ, уголь)
2. Покупная э/э и мощность
3. Вода на технологические нужды
4. Оплата услуг оператора рынка
5. Экологические платежи
6. Покупка теплоносителя
7. Расходы на химические реагенты
8. Услуги по передачи т/э и э/э
9. Расходы на химические реагенты
10. Расходы на покупку теплоносителя

Экономика ТЭС

Капитальные расходы и амортизация

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Выручка
(-) Себестоимость (кроме амортизации)
(-) Комм. и административные расходы
= EBITDA
(-) Амортизация
= EBIT
(-) Налог на прибыль
= NOPAT
(+) Амортизация
(-) Изменение дебиторской задолженности
(+) Изменение кредиторской задолженности
(-) Изменение запасов
(-) Капитальные расходы
= FCFF

Особенности

Капитальные расходы принимаются исходя из предложений поставщика оборудования или исторические данные (удельно на 1 МВт) и корректируются на CPI. Капитальные расходы на поддержание оборудования зачастую также предоставляются поставщиком. Как правило, имеется график инспекций.

Основные виды

Оборудование, административные и производственные здания, машины и транспорт, различные установки

Амортизация

Амортизация прогнозируется исходя из срока полезного использования

Экономика ТЭС

Оборотный капитал и налоги

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Выручка
(-) Себестоимость (кроме амортизации)
(-) Комм. и административные расходы
= EBITDA
(-) Амортизация
= EBIT
(-) Налог на прибыль
= NOPAT
(+) Амортизация
(-) Изменение дебиторской задолженности
(+) Изменение кредиторской задолженности
(-) Изменение запасов
(-) Капитальные расходы
= FCFF

Налог на прибыль
20% от EBIT
Учет налоговых льгот
Учет налоговых убытков

Оборотный капитал
При прогнозе дебиторской задолженности следует учитывать собираемость платежей за тепловую и электрическую энергию

98,4 % - Собираемость платежей на оптовом рынке э/э

96 % - Собираемость платежей за т/э

Основные источники

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

1 **Обзор глобального рынка электроэнергии**

https://iea.blob.core.windows.net/assets/db74ebb7-272f-4613-bdbd-a2e0922449e7/WorldEnergyInvestment2022.pdf

2 **Обзор оптового рынка электроэнергии России**

https://www.np-sr.ru/ru/market/wholesale/index.htm

3 **Обзор отрасли электроэнергетики в России**

https://minenergo.gov.ru/node/532

4 **Цифры по электроэнергетики в России**

https://www.so-ups.ru/

5 **Цифры по электроэнергетики в Мире**

https://energystats.enerdata.net/electricity/world-electricity-production-statistics.html

SF EDUCATION
Образовательный и карьерный менторинг

Благодарю за внимание!

https://www.linkedin.com/in/timur-kiselev-021123252