

# Dutch Energy Generation

## Изучение генерации энергии Нидерландов

**Мустафина Анна**

Датасет с Kaggle, 09.2023

Вопрос проекта: Можно ли нивелировать недостатки альтернативных источников (зависимость солнца, ветра от сезона) регулированием остальных элементов энергосистемы?

# О выборе проекта

## Уникальность данного датасета:

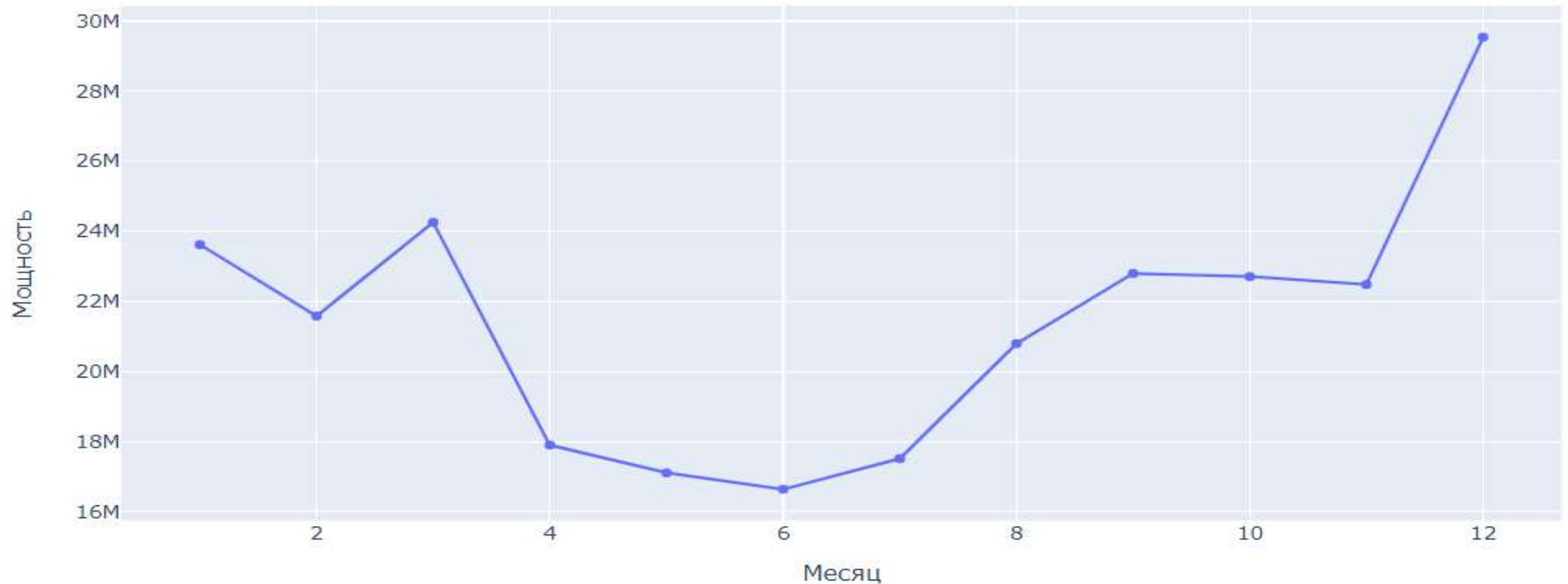
- 1) в учёте времени (данные поступают каждые 15 мин), что позволяет сделать среднесуточный график
- 2) разделение по источникам, оценка лидерства
- 3) поскольку энергии свойственна одномоментность потребления и генерации, можно косвенно оценить потребление

# О данных

Набор данных содержит данные о выработке энергии в Нидерландах по типам производства (источникам)

- Полных дубликатов нет
- Из 21 столбца с источниками данные есть только в 8.
- Представлены данные чуть более чем за год (с 04.08.2022 по 20.09.2023).  
Последняя дата совпадает с описанием проекта - датасет был загружен 21.09.2023
- Для анализа годового распределения исследовался период с 20.09.2020 по 20.09.2023.
- Пропущено 1,9% дат всего периода. Маленькая доля пропусков позволяет проводить анализ всего периода.
- Ещё по 10 % времени по разным датам нет данных о генерации.

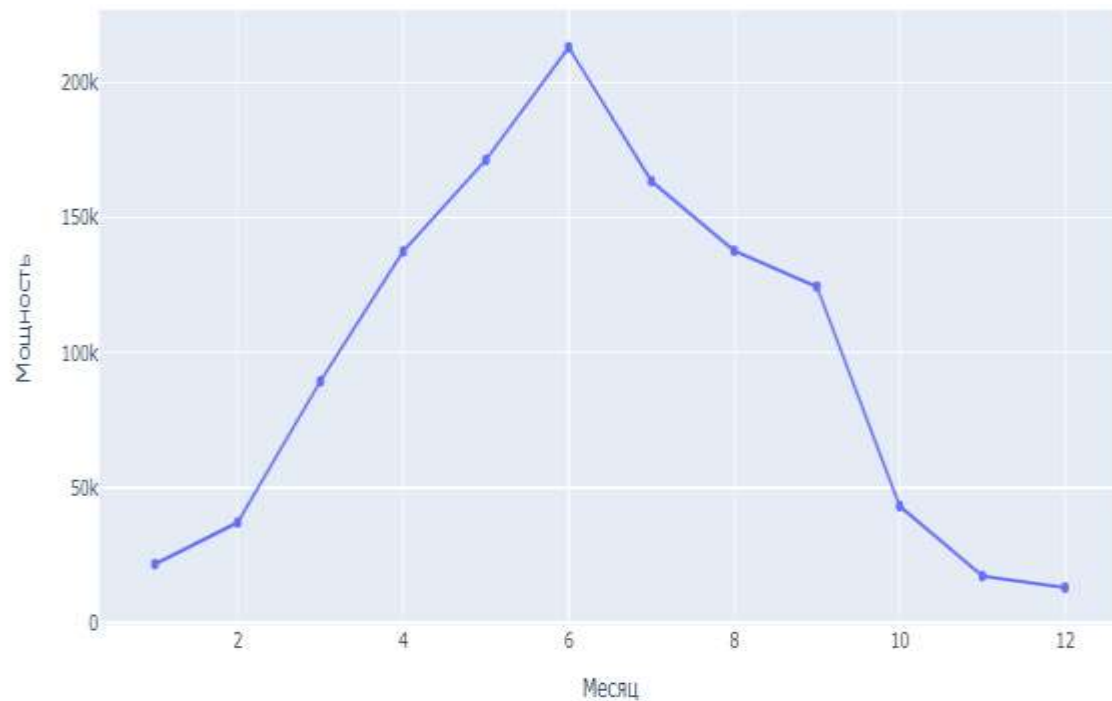
# Общая годовая генерация по месяцам



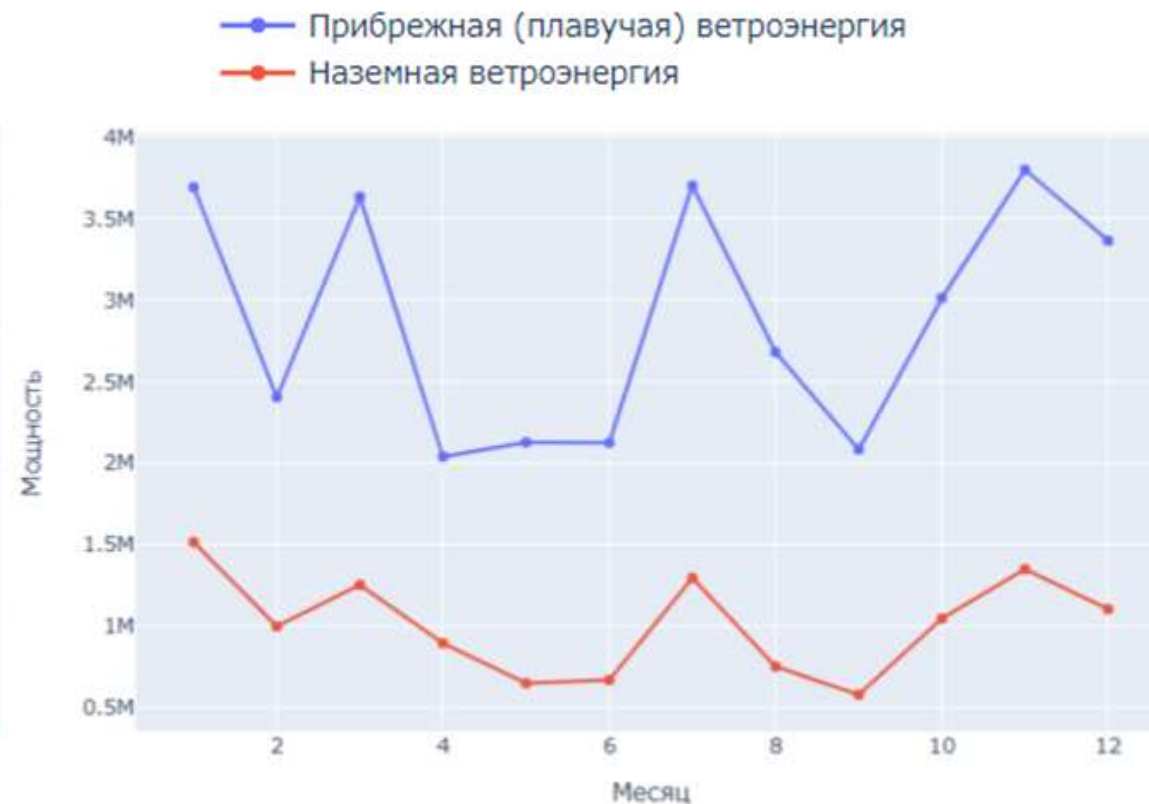
Летом потребление энергии меньше, чем зимой. Логично предположить, что добавляется отопление.  
Пик выработки - в декабре

# Генерация с альтернативных источников

## Солнечная энергия

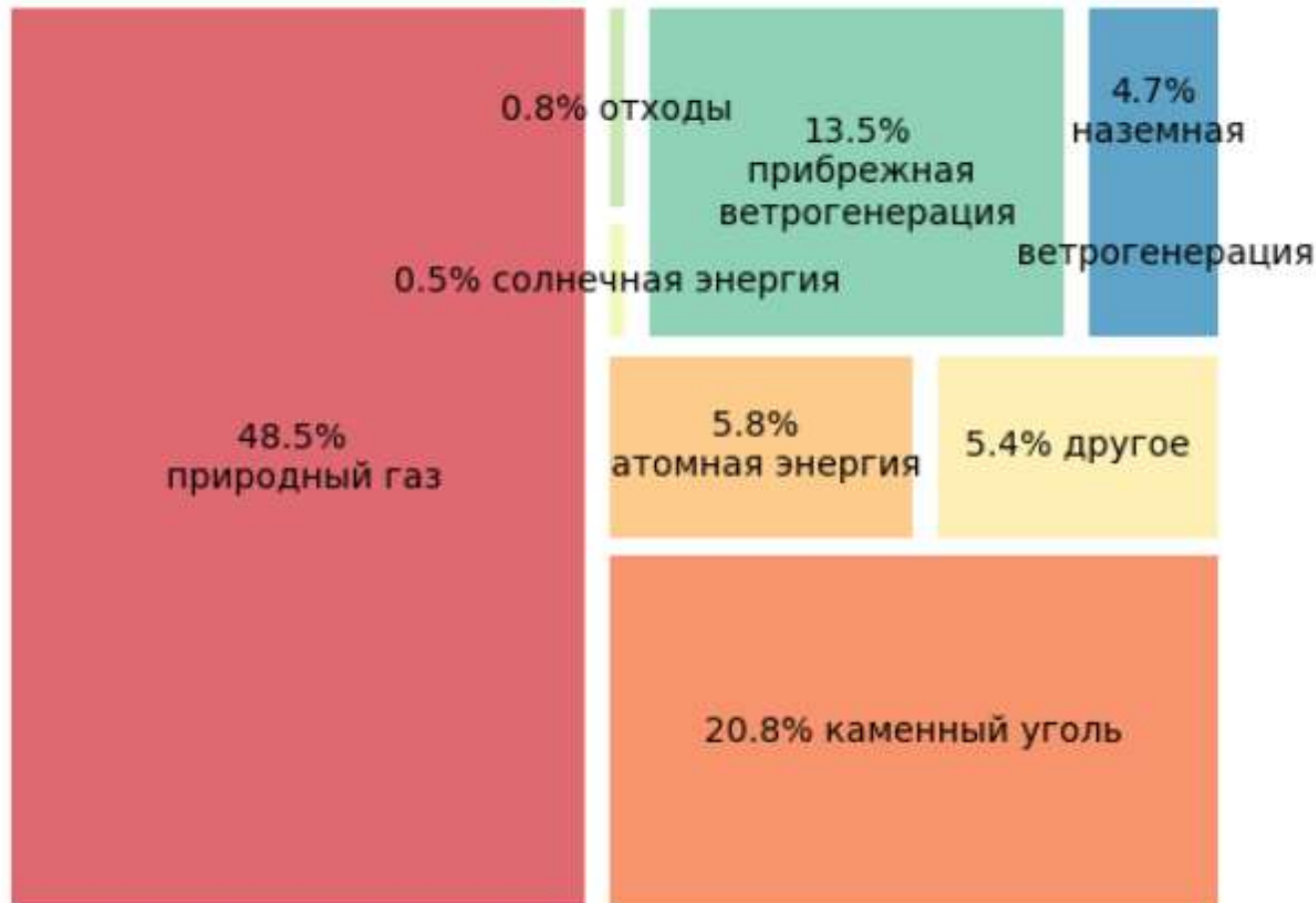


## Ветроэнергия



Сразу заметно, что выработка ветроэнергии на порядок отличается от солнечной. Для солнечной энергии сезонность очень сильна. В ветроэнергии тоже есть пики, однако они распределены по всему году.

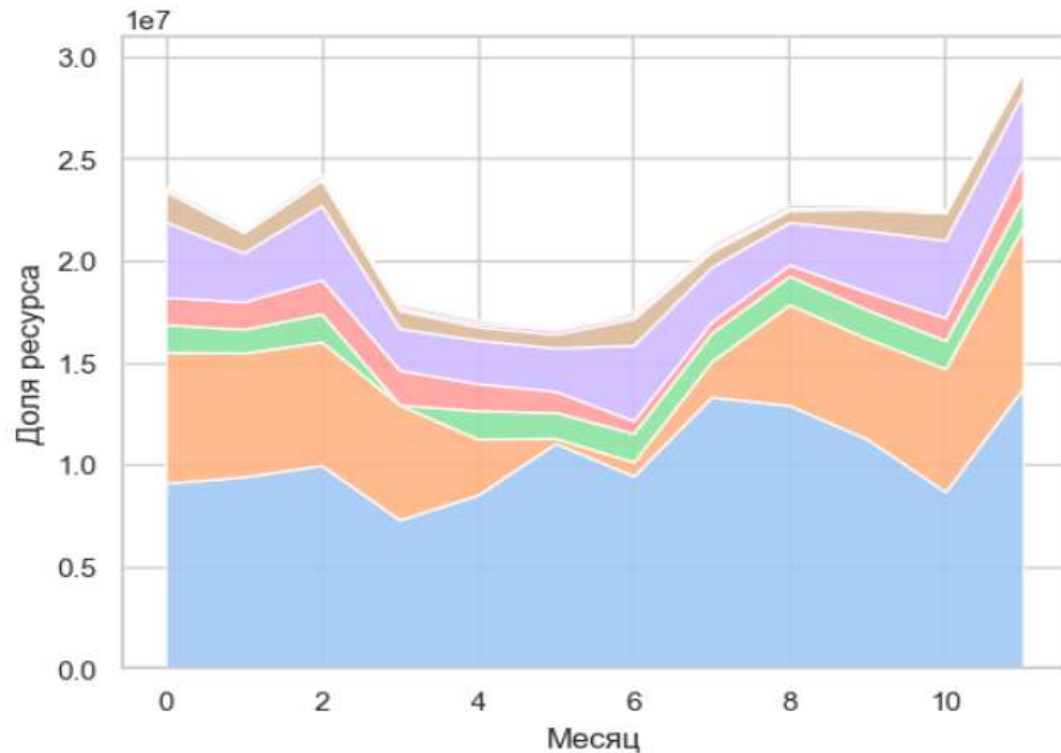
# Годовой баланс ресурсов



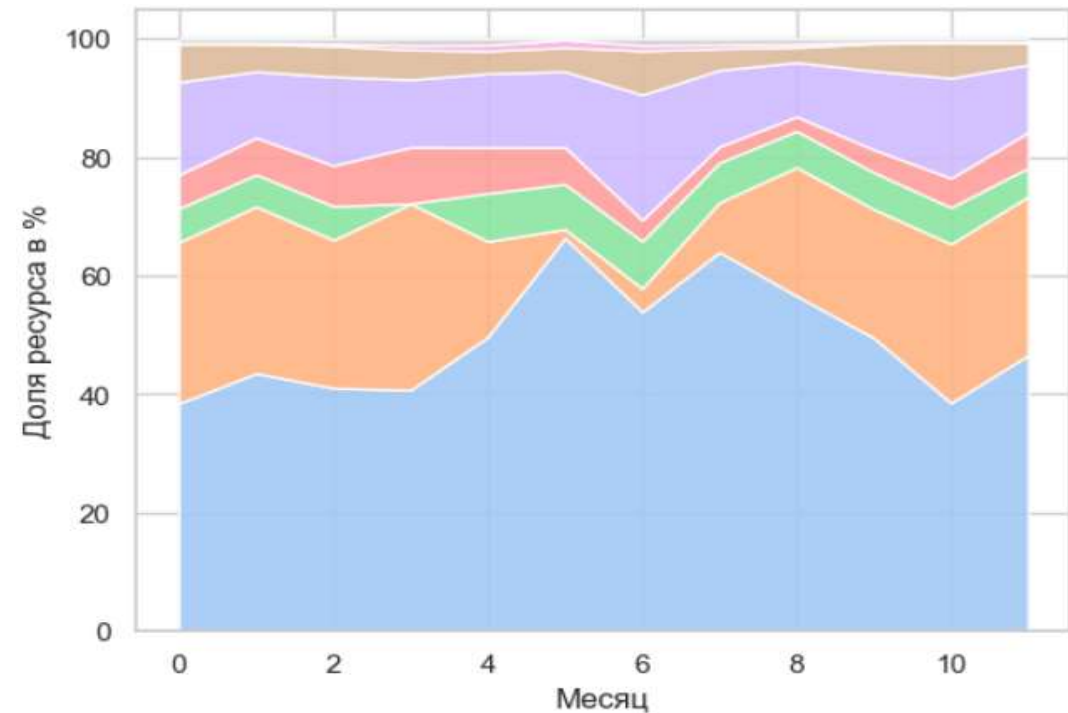
Лидер – природный газ – был ожидаем. Второе место за сжиганием каменного угля. Удивительно, какую большую долю занимает ветрогенерация. Солнечной энергии меньше процента.

# Распределение потребления ресурсов по годовой генерации

## В абсолютных значениях



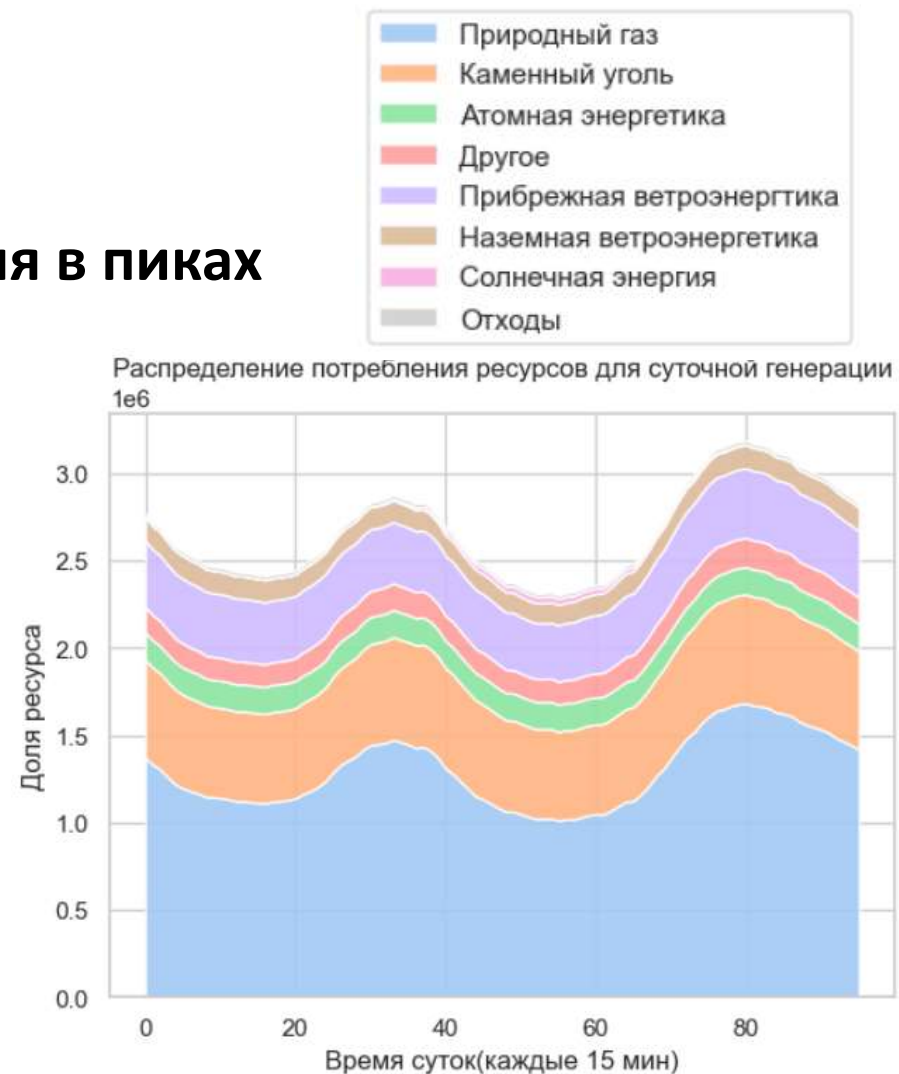
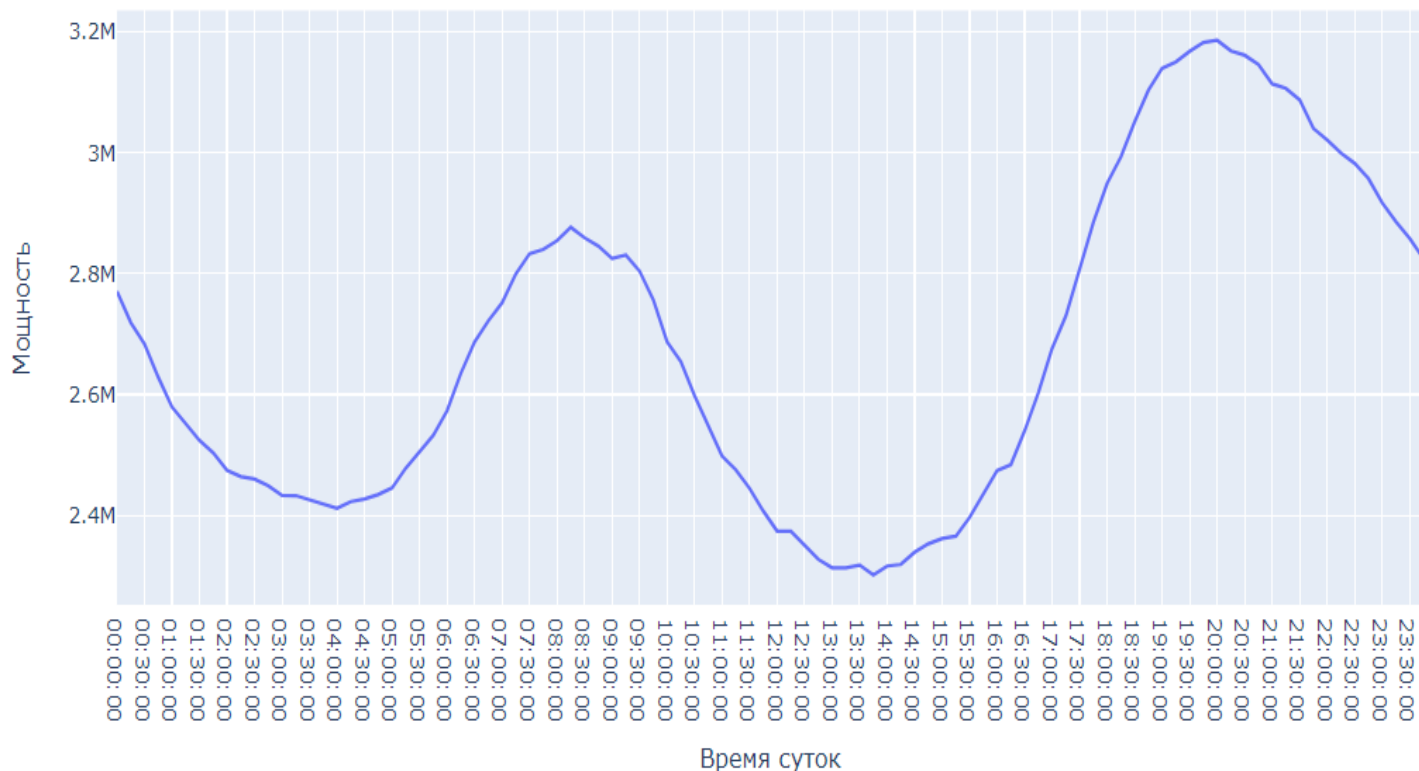
## Относительное



Летом уменьшается сжигание каменного угля и увеличивается сжигание природного газа. Так же в марте уменьшение выработки атомной энергии компенсировалось сжиганием каменного угля. За счёт увеличения сезонной выработки прибрежной ветроэнергии, сжигание каменного угля сократилось

# Среднесуточная генерация

## Совпадает с ожидаемым графиком потребления в пиках

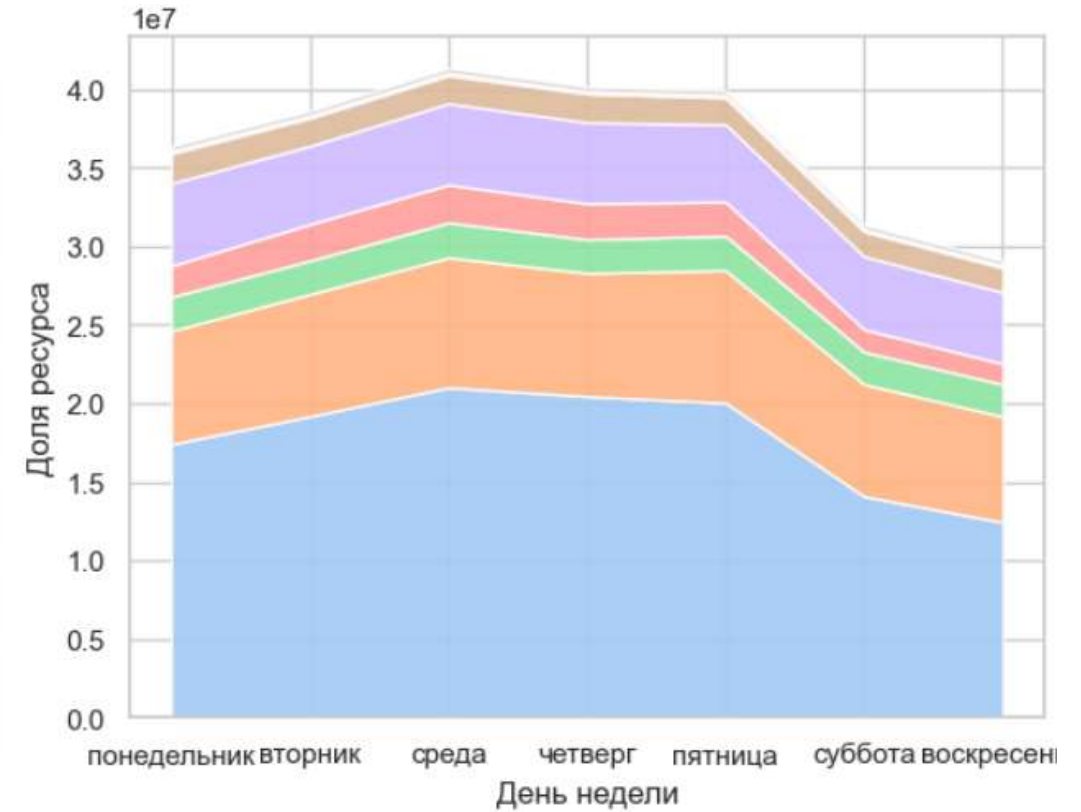
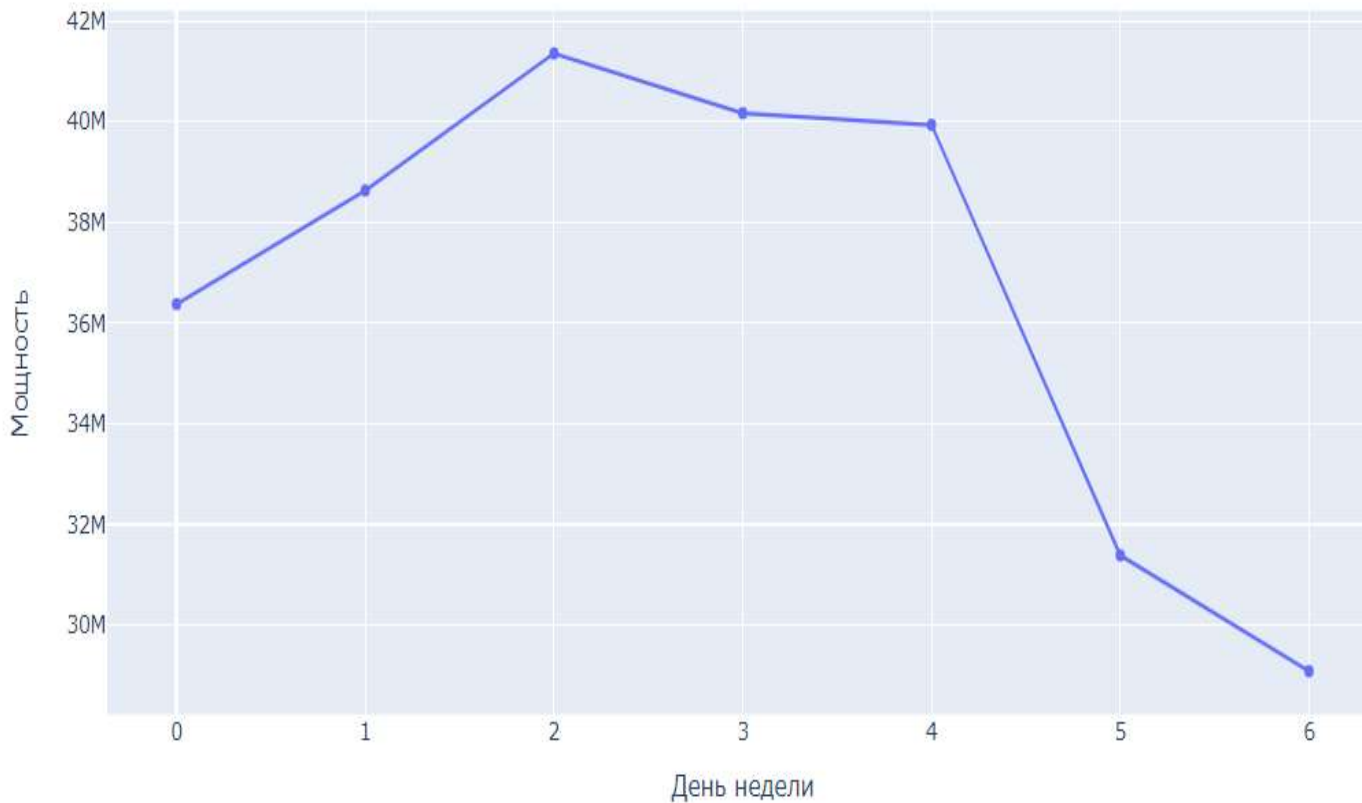
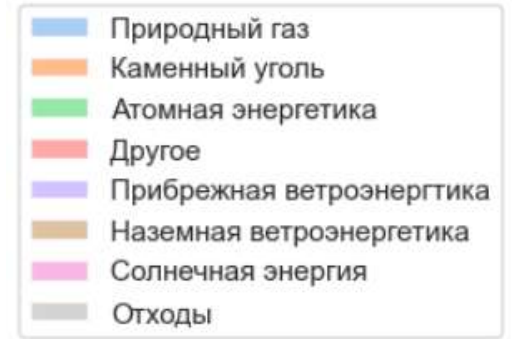


За сутки два пика потребления - в 8 утра и в 8 вечера, соответствует ожидаемому пределу. Провал в генерации днём больше, чем ночью. Это странно, но понять почему в рамках этих данных невозможно. Среднесуточно все источники распределены равномерно. Доля солнечной энергии так мала, что влияние на среднесуточный график незаметно.



# Средненедельная генерация

## Совпадает с ожидаемым графиком потребления



В будни генерация больше, чем в выходные. Пик приходится на среду, минимум на воскресенье. Регулирование в течении недели происходит за счёт природного газа

# Ответ на вопрос проекта:

- Нестабильность ветроэнергии можно нивелировать регулировкой сжигания природного газа (сжигать меньше газа при большой выработке ветроэнергии).
- Выработка солнечной энергии пока так мала, что её влияние на систему незначительно.

**Спасибо за внимание!**