



Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Газпром техникум Новый Уренгой»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

На тему:

# «ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСАХ ГОРОДА НОВЫЙ УРЕНГОЙ»

Выполнил:

студент группы АП-18

Лыжко Евгений

Руководитель:

Рустамова А.А.

город Новый Уренгой  
2019 год

## Введение

- **Актуальность исследуемой темы:** Экологические проблемы все острее стоят перед современным человечеством. Особенно серьезным вопросом является качество воздуха, который загрязняют выхлопные газы автотранспорта и выбросы промышленных предприятий.
- **Цель** заключается в том, чтобы провести исследование воздушной среды вблизи промышленных объектов города Новый Уренгой, определить содержание вредных веществ в воздухе города, рассмотреть возможные варианты сокращения концентрации вредных веществ в воздухе вблизи промышленных предприятий и в городе в целом.
- **Задачи исследования:**
  1. Изучить доступную литературу по теме исследования.
  2. Определить вредные вещества, содержащиеся в воздушной среде вблизи промышленных объектов города Новый Уренгой.
  3. Провести сравнительный анализ концентрации вредных веществ в воздухе.
  4. Обобщить теоретический, аналитический материал, сделать выводы.
  5. Рассмотреть возможность снижения уровня загрязнений воздуха промышленными объектами, используя последние современные научные разработки.
- **Объектом исследования** в данной работе является состояние воздушной среды города Новый Уренгой.
- **Предметом исследования** является концентрация вредных веществ в промышленных выбросах города Новый Уренгой.
- **Методы исследования** – определение и анализ концентрации вредных веществ в воздухе промышленных объектов города, необходимой статистической, теоретической, картографической информации по теме исследования.

# Краткая природно-географическая характеристика г. Новый Уренгой



Новый Уренгой- город расположенный в лесотундровой природной зоне на Северо-Западе ЯНАО, около Полярного круга ( $76^{\circ}48$  в. д.  $66^{\circ}06$  с. ш. ) с населением около 108 тыс. человек.

Город возник в 1975 году в связи с освоением крупнейшего Уренгойского газоконденсатного месторождения. Статус города получил в 1980 году.

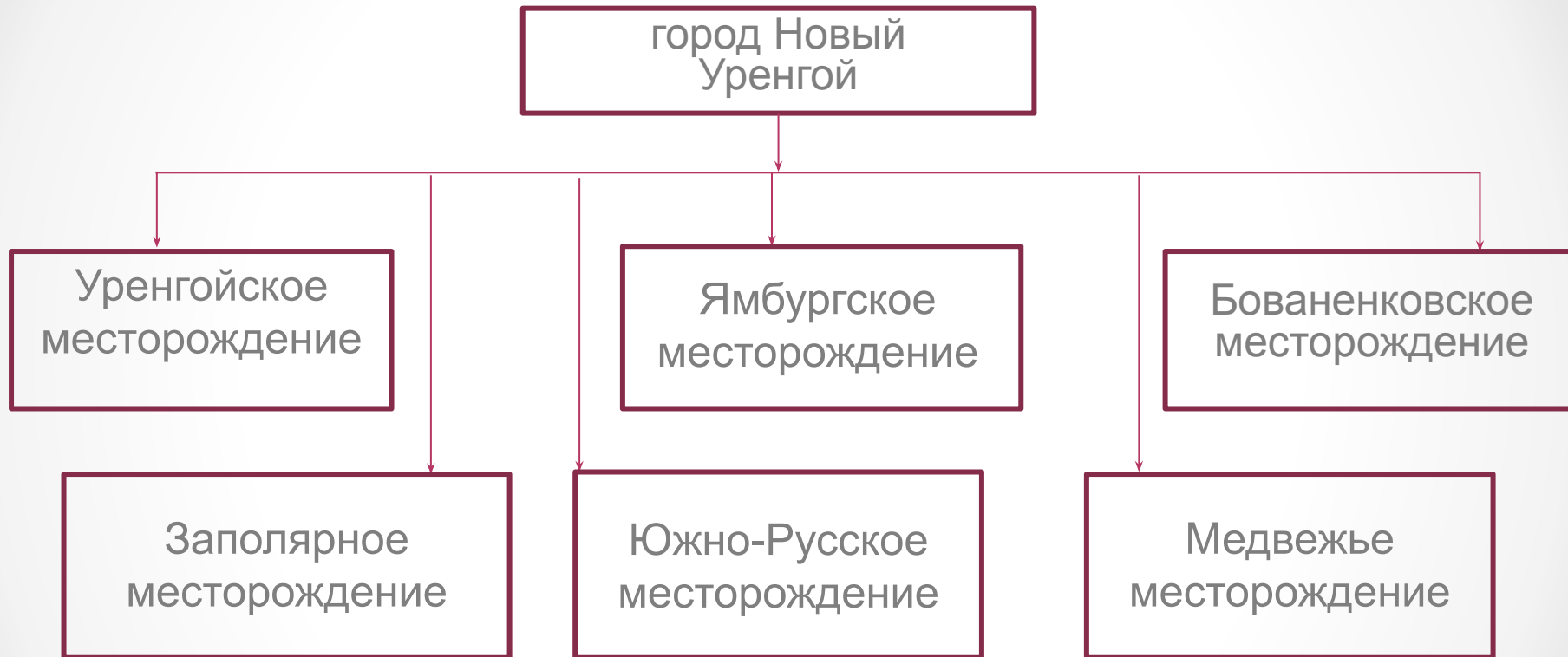
Из региона берут начало мощные магистральные трубо-проводы, ориентированные на многие регионы России и Европу.



# Месторождения углеводородов на карте ЯНАО



# Перечень газоконденсатных месторождений расположенных вблизи г. Новый Уренгой



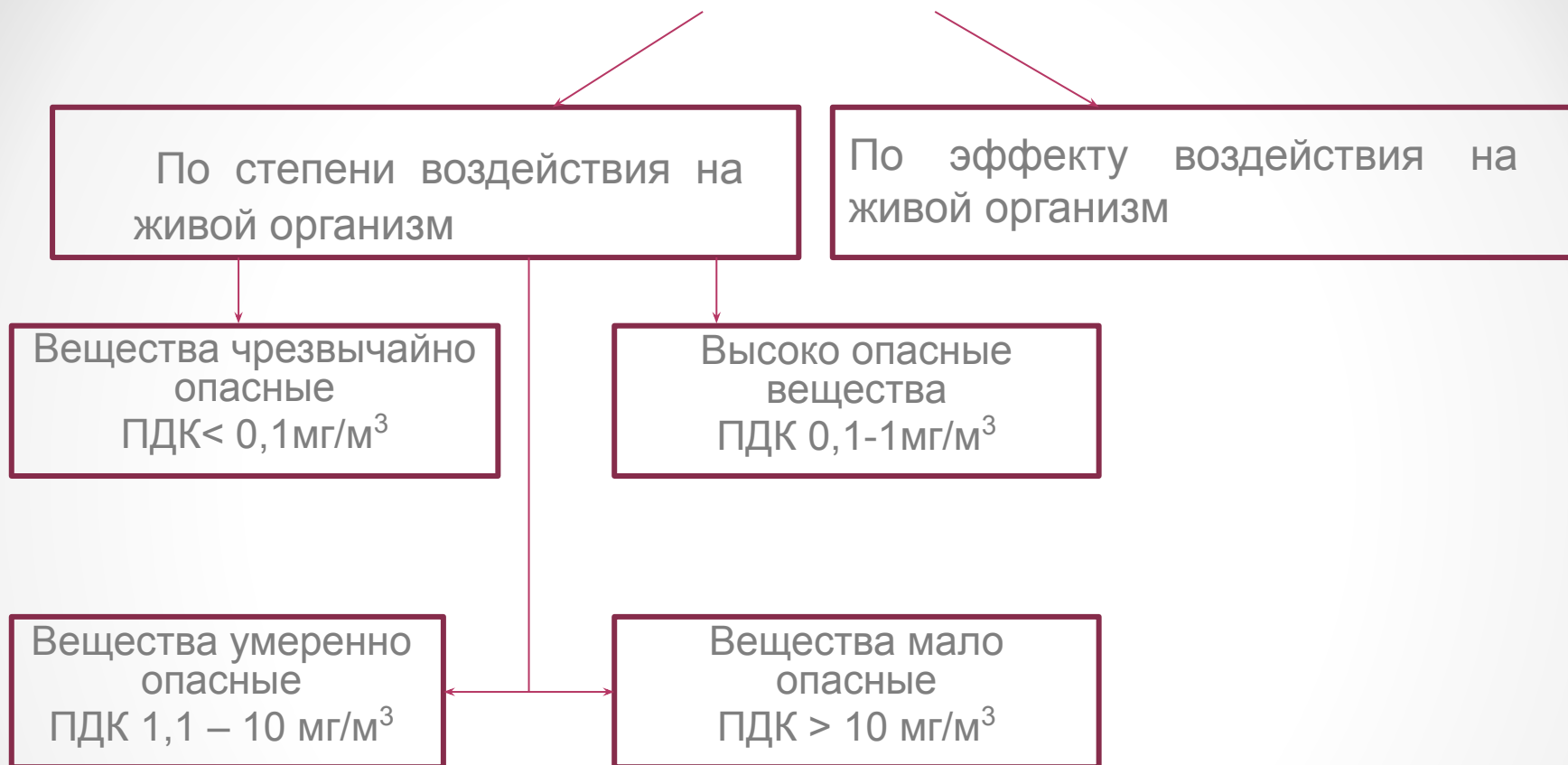
# Нормирование качества окружающей среды. ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе.

ПДК – Предельно допустимая концентрация химических элементов и их соединений в воздухе, которая не вызывает негативных последствий у живых организмов. Нормативы ПДК вредных веществ утверждаются в законодательном порядке и контролируются санитарно-эпидемиологическими службами Роспотребнадзора при помощи токсикологических исследований.

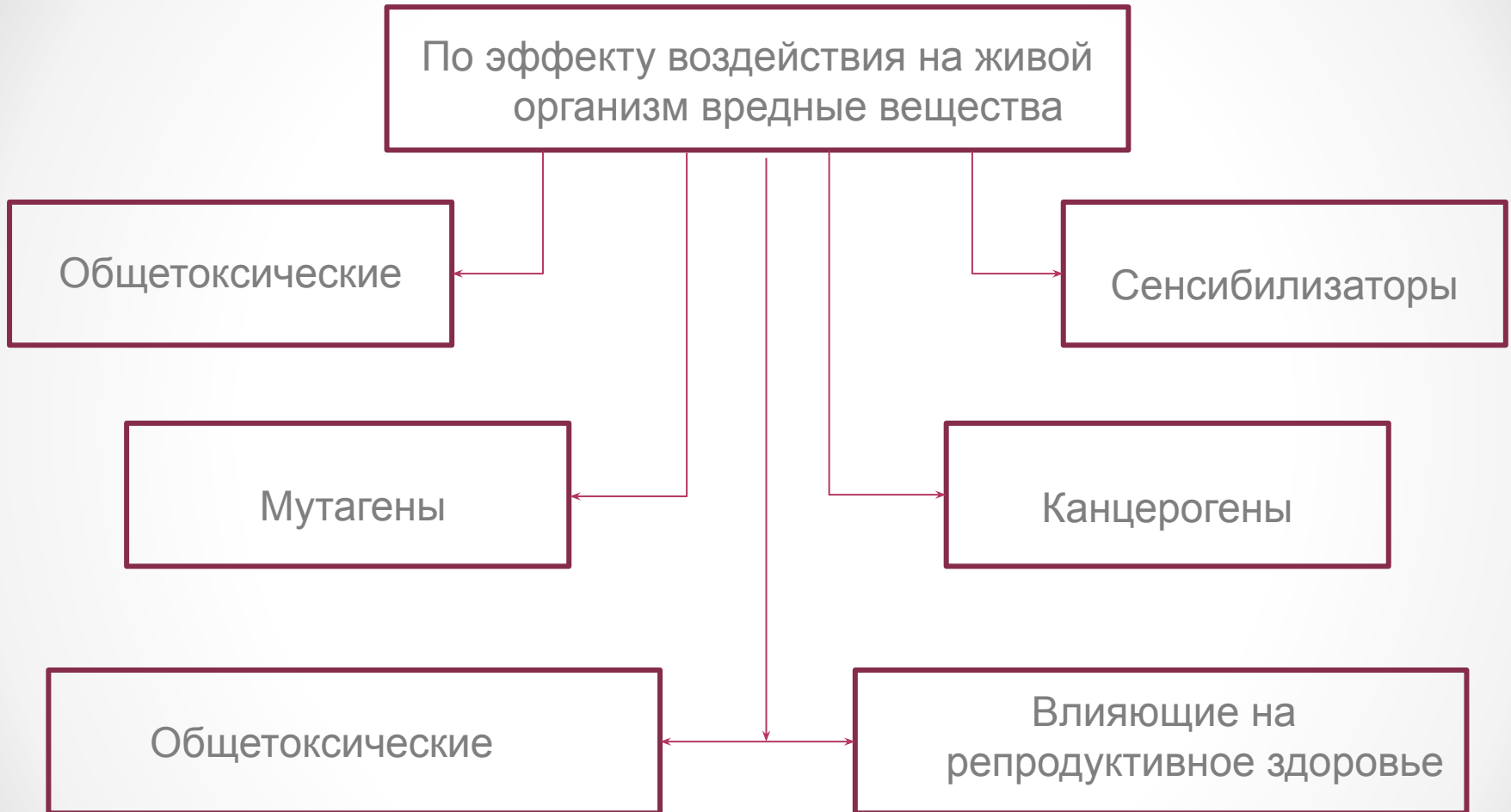


Предельно допустимый выброс (ПДВ) или сброс (ПДС) – это максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени разрешается выбрасывать данному конкретному предприятию в атмосферу или сбрасывать в водный объект, не вызывая при этом превышения в них предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и неблагоприятных экологических последствий.

# Классы опасности веществ



# Класс опасности веществ





## ПДК некоторых вредных веществ в атмосферном воздухе, установленных в РФ

Вещество	Класс опасности	ПДК <sub>МР'</sub> мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>СС'</sub> мг/м <sup>3</sup>
Оксид углерода (CO)	4	5	3
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	4	0,2	0,04
Ксилол (C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> )	3	0,2	-
Оксид азота (NO)	3	0,4	0,06
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	3	0,5	0,05
Толуол (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )	3	0,6	-
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	2	0,008	-
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	2	0,1	0,03
Формальдегид (НСОН)	2	0,035	0,003
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	2	0,085	0,04
Фенол (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ОН)	2	0,01	0,003
Бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	2	0,3	0,1
Озон (O <sub>3</sub> )	1	0,16	0,03
Свинец (Pb)	1	0,001	0,0003

# Определение концентрации вредных веществ в промышленных выбросах

Организованные источники выбросов вредных веществ – газотурбинные установки ГТУ-1 и ГТУ-2.

К загрязняющим атмосферу газообразным веществам, образующимся при сжигании топлива в камерах сгорания ГТУ относятся:

- оксиды серы  $\text{SO}_2$
- окислы углерода  $\text{CO}$
- метан  $\text{CH}_4$  и других летучих веществ
- оксиды азота в пересчете на  $\text{NO}_2$



термические

быстрые

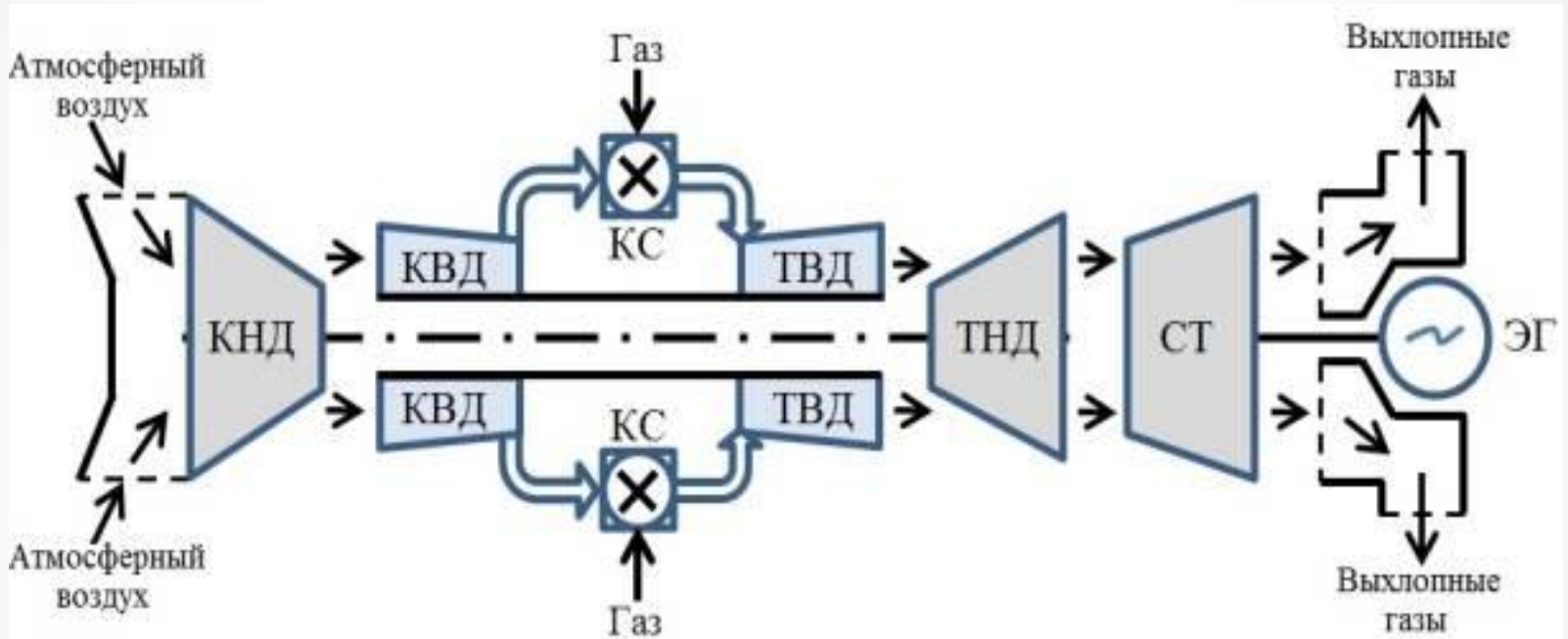
топливные



$T < 1000 \text{ K}$

$T = 900-1000 \text{ K}$

# Принципиальная схема газотурбинной установки



• Условные обозначения:

- КНД - компрессор низкого давления
- КВД - компрессор высокого давления
- КС - камера сгорания

- ТВД - турбина высокого давления
- ТНД - турбина низкого давления
- СТ - силовая турбина
- ЭГ - электрогенератор

## Анализ изменения концентрации выбрасываемых ГТУ в атмосферу вредных веществ на примере $\text{NO}_x$ и CO

Дата выполнения замеров: 01.12.2018

Средство измерения: газоанализатор

Наименование объекта	Результаты измерений				Показатель точности		Мощность выброса		Норматив по ПДВ	
	Оксиды азота ( $\text{NO}_x$ )		Оксид углерода (CO)		млн <sup>-1</sup>		г/с		г/с	
	млн <sup>-1</sup>	мг/м <sup>3</sup>	млн <sup>-1</sup>	мг/м <sup>3</sup>	Оксиды азота	Оксид углерода	Оксиды азота	Оксид углерода	Оксиды азота	Оксид углерода
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка №1	32,50	66,73	66,00	83,500	2,00	6,60	5,394	6,67	6,64	14,60
Установка №2	31,00	63,61	78,30	97,921	2,00	7,80	4,925	7,61	6,64	14,60

Дата выполнения замеров: 16.02.2019

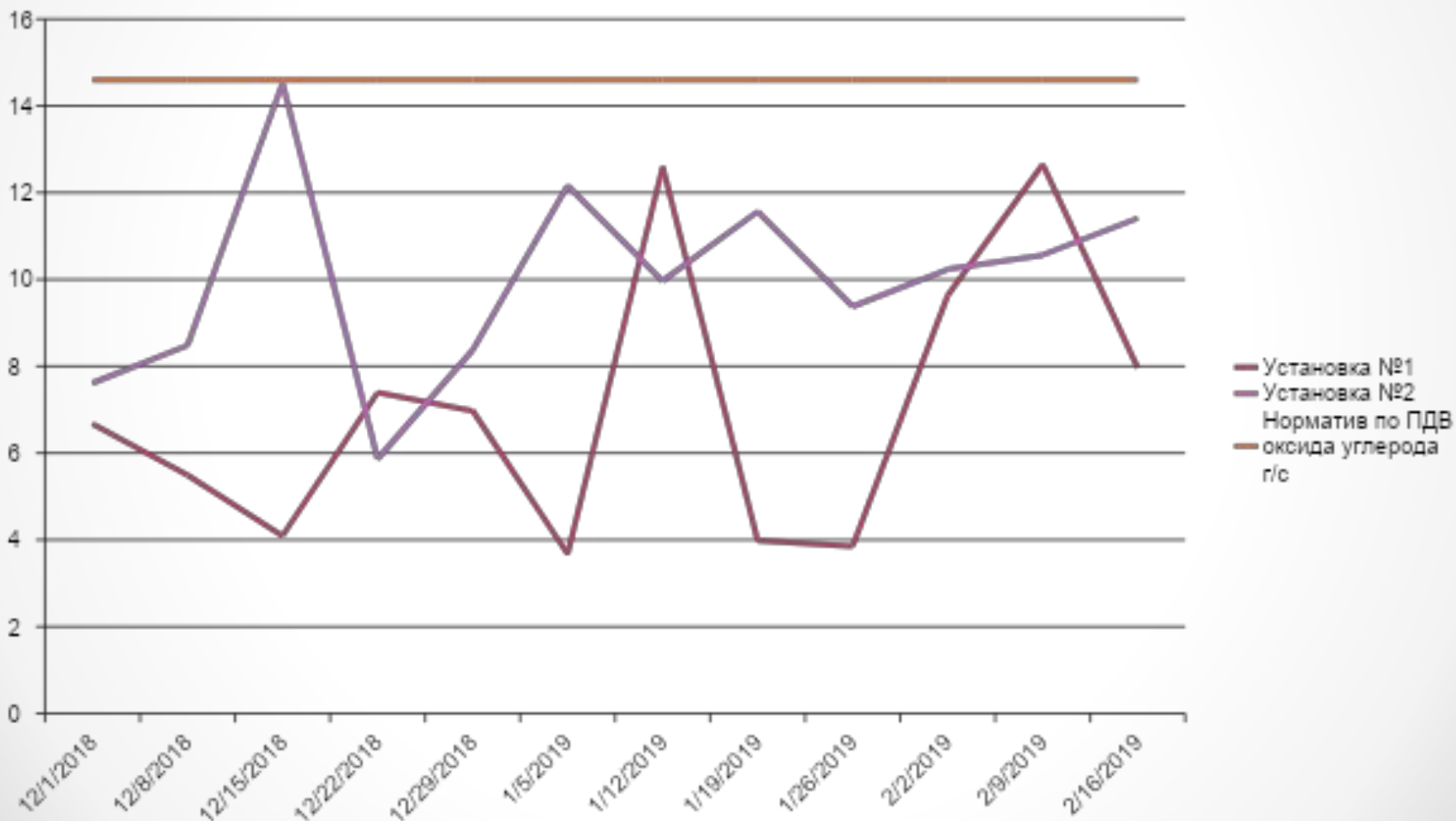
Средство измерения: газоанализатор

Наименование объекта	Результаты измерений				Показатель точности		Мощность выброса		Норматив по ПДВ	
	Оксиды азота ( $\text{NO}_x$ )		Оксид углерода (CO)		млн <sup>-1</sup>		г/с		г/с	
	млн <sup>-1</sup>	мг/м <sup>3</sup>	млн <sup>-1</sup>	мг/м <sup>3</sup>	Оксиды азота	Оксид углерода	Оксиды азота	Оксид углерода	Оксиды азота	Оксид углерода
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка №1	37,60	70,638	39,00	51,520	2,00	4,30	5,185	7,966	6,64	14,60
Установка №2	21,30	57,640	165,40	213,380	2,00	13,20	4,893	11,411	6,64	14,60

## График мощности выброса оксидов азота (г/с) установками в атмосферу



## График мощности выброса оксида углерода (г/с) установками в атмосферу





# Газоанализатор для замера выбросов $\text{NO}_x$ и $\text{CO}$



Основной блок

Чувствительный элемент  
газоанализатора



## Результаты исследования

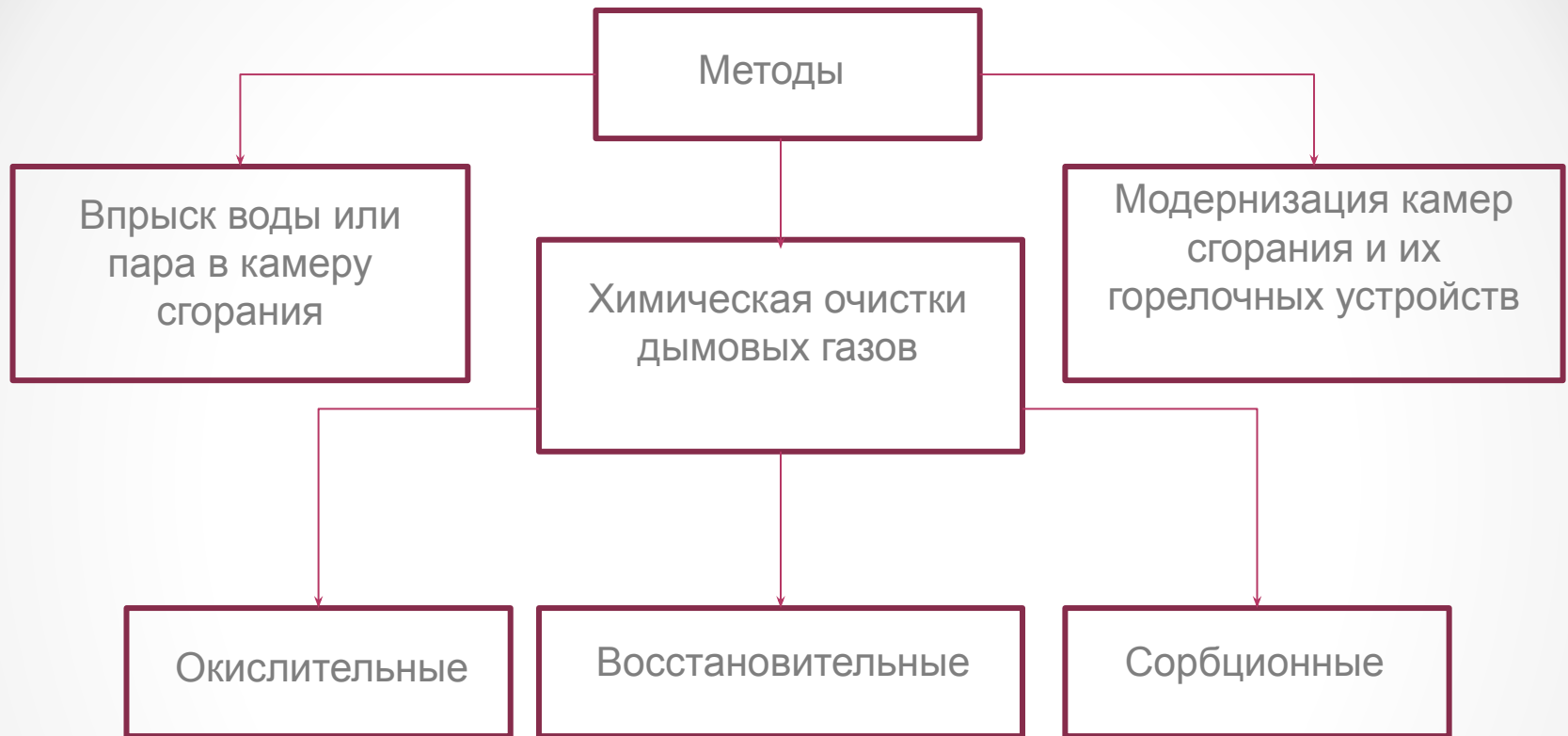
Из графиков мощности выброса оксидов азота и оксида углерода видно, что концентрация этих вредных веществ в атмосфере не превышает предельно допустимых значений.

Однако, на такие резкие колебания значений выбросов оксидов азота и оксида углерода, которые наиболее существенно влияют на окружающую среду и здоровье человека, влияет номинальный режим работы ГТУ, зависящий от следующих показателей:

- температуры наружного воздуха
- давления наружного воздуха
- относительной влажности воздуха
- мощности на валу нагнетателя



# Методы снижения выбросов вредных веществ



## Вывод

- Выброс вредных веществ зависит от режима эксплуатации установок, поэтому задача сменного персонала выбирать наиболее оптимальный режим работы ГТУ.
- Количество вредных выбросов зависит от технического состояния ГТУ. На предприятиях составлен и выполняется график планово-предупредительных ремонтов данного оборудования.
- Так как ГТУ №1 и ГТУ №2 эксплуатируются в районе крайнего севера, то на количество вредных выбросов существенно влияет температура воздуха, поступающего в их камеры сгорания. Для оптимизации процессов горения на оборудовании предусмотрена система подогрева воздуха, обеспечивающая оптимальный процесс сгорания топлива, и, непосредственно влияющая на количество вредных выбросов в атмосферу.

## Практические рекомендации

Сменному персоналу, непосредственно эксплуатирующему данные газотурбинные установки, для минимизации выбросов вредных веществ в атмосферу рекомендуется выбирать оптимальный режим эксплуатации технологического оборудования.