

---

---

## НАУКИ О ЗЕМЛЕ. ЭКОЛОГИЯ

УДК 551. 587(479.24)

**Агаев Т.Д.**

### ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ\*

*Аннотация.* В статье рассмотрена роль теплоэнергетических объектов в загрязнении окружающей среды. Выбросы от этих источников, скапливаясь в атмосфере города, взаимодействуют между собой и с другими веществами, происходит преобразование этих выбросов в аэрозольные частицы. Как известно, изменения существующей технологии очень дорого обходятся, поэтому целесообразно для получения целевых продуктов регулировать выбросы вредных веществ в зависимости от метеорологических условий. Полученные результаты имеют практические значения и могут быть использованы при организации работ по контролю загрязнения атмосферы.

*Ключевые слова:* загрязнения атмосферы, тепловые электростанции, метеорологические условия.

Т. Агаев

THE WARMTH ENERGY OBJECTS AND ENVIRONMENT'S POLLUTION

*Abstract.* In the article, have been considered role of the warmth energy objects in the environment's pollution. Garbage's thrown from these sources gather together in the city atmosphere. Between them and from the mutual influence with another matters happens overturn to aerosol fraction of these garbage's. It is clear that changing of the existing technology is expensive. Therefore for to receive purpose product, it is necessary to regulate depending on meteorological condition of the harmful garbage's. The received results have practical values, they will be able to use in work to organize control to pollution of the atmosphere

*Key words:* air pollution, warmth energy objects, meteorological condition,

#### Введение

Как известно, с точки зрения загрязнения природы теплоэнергетические объекты входят в состав наиболее крупных промышленных объектов. Это связано с тем, что при сжигании на этих объектах большого количества органического топлива образуются токсичные вещества, которые выбрасываются в окружающую среду (табл.1). Вредные выбросы теплоэнергетических объектов загрязняют не только атмосферу, но оказывают влияние и на другие компоненты биосферы [1,2,6]. Коэффициент полезного действия энергетических установок пока невелик (составляет всего 30-40%). Поэтому большая часть топлива сжигается впустую. Полученная на ТЭС энергия, практически не используя, превращается в теплоту. Вместе с химическим загрязнением в биосферу поступает и тепловое загрязнение [5,6]. Так, отработанный пар теплоэлектростанций поступает в конденсатор и градирни, а тепло конденсата сбрасывается в водоем

---

\* © Агаев Т.Д.

и происходит тепловое загрязнение водного объекта. В этой статье рассмотрена роль теплоэнергетических объектов в загрязнении окружающей среды.

### Материалы и методы

В работе применялся метод статистического анализа и были использованы данные наблюдений аэрологических и наземных метеорологических станций, расположенных на западном побережье Каспия, а также данные о загрязнение атмосферы городов Апшеронского полуострова.

### Практическая часть

В Азербайджанской республике в 2003 г. топливно-энергетические ресурсы составляли 46 млн.т. условного топлива. Из этого 27,6% было использовано для получения электротеплоэнергии. Основная часть вырабатываемой в республике электроэнергии приходится на долю тепловых электростанций (табл.2). Годовые выбросы вредных веществ теплоэлектростанций более 425 тыс.т.

Таблица 1

Выбросы в атмосферу теплоэлектростанций с мощностью 1000 МВт (т/г)

Горючий материал	Вредные вещества				
	Суммарный углерод	СО	NO	SO <sub>2</sub>	Частицы
Уголь	4×10 <sup>2</sup>	2×10 <sup>3</sup>	27×10 <sup>3</sup>	11×10 <sup>4</sup>	3×10 <sup>3</sup>
Нефть	47×10	2×10 <sup>2</sup>	25×10 <sup>3</sup>	37×10 <sup>3</sup>	12×10 <sup>2</sup>
Природный газ	34		2×10 <sup>4</sup>	29,4	5×10 <sup>2</sup>

Во всех функционирующих теплоэнергетических объектах республики основным видом топлива является высокосернистый мазут и природный газ. С каждым годом в республике увеличивается производство электроэнергии тепловыми электростанциями. Вместе с этим также наблюдается тенденция увеличения некоторых выбросов вредных веществ в атмосферу (табл.3).

Таблица 2

Производство электроэнергии по годам (млн. КВт часов)

Годы	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Всего	23.1	17.0	18.7	19.0	18.7	21.3	21.7	22.9
в.т.ч.								
ТЭС	21.5	15.5	17.0	17.5	16.6	18.7	18.6	19.3
ГЭС	1.7	1.6	1.5	1.3	2.0	2.5	2.8	3.0

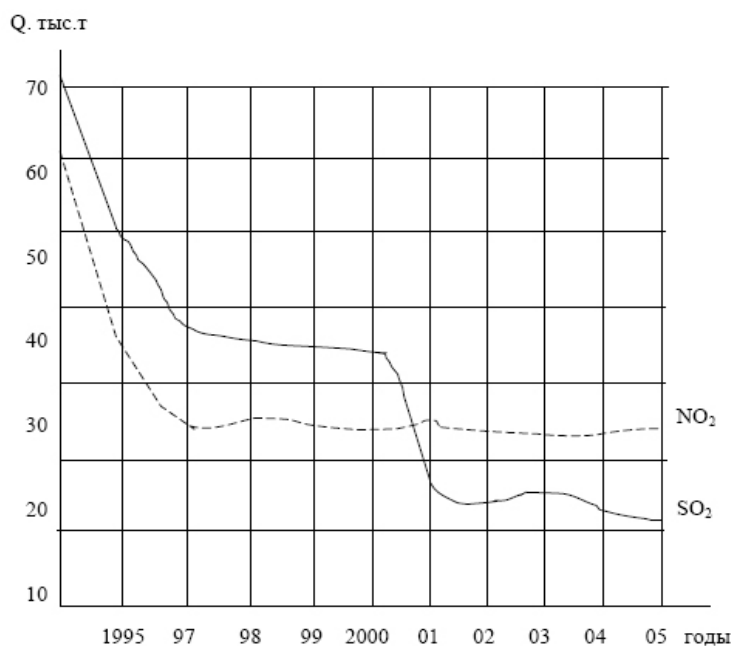
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу стационарных источников городов Баку и Сумгаит (тыс. т)

Город и загрязн. вещество	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Баку	306,7	358,6	326,6	333,8	306,8	110,3	331,4	417,3	464,6
Сумгаит	17,8	15,8	40,3	17,6	22,3	13,0	32,3	58,9	27,1

В промышленных объектах городов Апшерона в качестве жидкого топлива широко используется мазут (Бакинский топочный М, М-20, М-40, М-60, М-100) со средним содержанием серы примерно 0,5%, который считается малосернистым. А в качестве газообразного топлива применяют природные, промысловые (апшеронский) и технологические (заводские) газы. Апшеронское газообразное топливо содержит 80-90% метана, а количество серы в составе обычно не превышает 0,2%.

По сравнению с другими органическими топливами, в топливах на основе нефти сернистые соединения бывают в виде сложного комплекса. Со сжиганием мазута сера полностью переходит в (95-99%) и  $SO_3$  (1-5%). Из рис.1 следует, что в 2005 году выбросы  $SO_2$  по республике составили 25,8 тыс.т., а  $NO_2$  – 13,8 тыс.т. В этом большая заслуга теплоэлектростанций. Так, установлено, что для теплоэлектростанций г. Сумгаита основными атмосферными выбросами являются  $SO_2$  и  $NO_2$ . При этом на ТЭЦ-1 в течение года выбросы  $SO_2$  могут составить 65,9% а  $NO_2$  – 34,1% из всех выбросов.

Выбросы теплоэлектростанций и образование сульфатных аэрозолей в атмосфере городов. Выбросы  $SO_2$ , от теплоэлектростанций скапливаясь в атмосфере города, взаимодействуют между собой и с другими веществами, гидролизуются и окисляются под действием влаги и кислорода воздуха, а также под воздействием солнечной радиации происходит преобразования этих выбросов в аэрозольные частицы, новые чрезвычайно токсичные вещества.

Рис. 1. Изменения концентраций  $NO_2$  и  $SO_2$  в отдельные годы

Примером перехода газа в жидкость служит кислотный дождь. В этом случае  $\text{SO}_2$  в воздухе превращается в  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Роль  $\text{SO}_2$  заключается главным образом в том, что при его фотохимическом окислении образуются неорганические вещества и мелкодисперсные аэрозоли, состоящие из капелек  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Присутствие в открытой атмосфере  $\text{NH}_3$  из  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  служит ускорителем нуклеации органических аэрозолей образующих соединения [4]. Высокая интенсивность солнечной радиации (в июне около  $20 \text{ ккал/см}^2$ ), минимальное количество осадков, а также присутствие в воздухе промышленных городов Апшерона окислов азота, озона, углеводородов и других примесей в теплый период года может усилить процесс окисления сернистого газа. В этих условиях время жизни  $\text{SO}_2$  может составлять несколько часов.

Анализ данных загрязнения воздуха городов Апшерона показывает, что среднемесячные максимальные значения  $\text{SO}_2$  и  $\text{SO}_4$  между собой имеют следующую эмпирическую связь:

$$\bar{q}_{\text{SO}_4} = 0,084 \bar{q}_{\text{SO}_2} + 0,031$$

Максимальные значения примеси аэрозоля серной кислоты и растворимых сульфатов в городах Апшерона преимущественно наблюдаются в утренние и вечерние часы при слабом ветре в штилевую погоду.

В заключение следует отметить, что в загрязнение атмосферы весомый вклад вносят выбросы теплоэнергетических объектов. Существующая технология и состояние оборудования теплоэнергетических объектов не позволяют полного уменьшения этих выбросов. Поэтому при обычном режиме работы этих объектов величина концентраций загрязняющих веществ и аэрозолей в атмосфере в основном определяется метеорологическими факторами. Использование краткосрочных прогнозов может позволить уменьшить выбросы в сравнительно короткие периоды времени, когда наблюдаются неблагоприятные погодные условия. Полученные результаты имеют практические значения, и они могут быть использованы при организации работ по контролю загрязнения атмосферы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Агаев Т.Д. Неблагоприятные метеорологические условия и рассеивания вредных примесей/Научн.изв. Раздел естест.наук. Сумгаит: СГУ, 2005. №2. Т 5. С.47-50.
2. Агаев Т.Д., Надиров З.А., Амирасланов К.Д. Загрязнение окружающей среды энергетическими объектами/Мат. V Межд. науч. конф. «Экол. И БЖД». Сумгаит, 2004. С.38-39
3. Безуглая Э.Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов /Л.:Гидрометиздат, 1980. 184 с.
4. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы / Л., Гидрометеиздат. 1975. 448 с.
5. Радионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды / М. Химия. 1989. 512 с.
6. Уорк К., Уорнер С. Загрязнение воздуха / М.:Изд-во «Мир», 1980. 539 с.