

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВО ВРЕМЕННОМ АСПЕКТЕ

*Б. Х. Драганов, доктор технических наук
e-mail: nni.elektrik@gmail.com*

Аннотация. Приведена характеристика вредных выбросов в окружающей среде. Уделяется внимание аэрозольным частицами, радиоактивным составляющим. Указывается роль температуры окружающей среды на концентрацию техногенных выбросов, а также роль биофакторов. Выполнен анализ закономерностей изменения вредных выбросов во временном аспекте.

Ключевые слова: энергетика, техногенные выбросы, аэрозоли, радиоактивные составляющие, степень концентрации, биотическое развитие

Анализ развития мировой энергетики показывает [1], что в ближайшие десятилетия не следует ожидать существенного уменьшения доли традиционных энергоресурсов в структуре мирового энергопотребления.

Существенный отрицательный экологический эффект вызван выбросом в атмосферу аэрозолей, содержащих твердые частицы.

Цель исследований - установление закономерности динамики вредных выбросов в окружающую среду во времени развития технических устройств; роли солнечного излучения, температуры окружающей среды, океанов, биотического фактора.

Материалы и методика исследований. При сжигании углей на тепловых электростанциях в атмосферу поступают миллионы тонн частиц, в основном, разной дисперсности и плотности. Около 15 % твердых частиц имеют размеры менее 5 мкм. Такие частицы при вдыхании проникают в лёгкие, откуда с кровью поступают в другие жизненно важные органы человека. Следует подчеркнуть, что твердые частицы субмикронных размеров способны находиться в атмосфере в 10 раз дольше, чем частицы размером более микрона.

Отрицательное воздействие многих компонентов выбрасываемых примесей может многократно усиливаться при их совместном воздействии на окружающий мир. Таким свойством синергизма обладают медь, кадмий, ртуть и, надо полагать, и другие тяжелые металлы. Поступая в организм человека, они взаимодействуют с сульфгидрильными группами белков, блокируя их важные биологические функции. Время нахождения компонентов примесей в воздухе до осаждения на землю колеблется в широких пределах. Так, ртуть

находится в атмосфере от 7 суток до 1,5...2 лет, свинец - 7...20 суток, мышьяк - в среднем 9 суток, кадмий - порядка 25...30 часов.

Особняком стоят такие загрязнители природной среды, как естественные радиоактивные элементы, которые присутствуют в углях в качестве примесей и выбрасываются в атмосферу дымовыми газами. Радиационное влияние на природную среду оказывают тепловые электростанции, использующие угли с повышенным содержанием радионуклидов. Большую опасность оказывают радиационные выбросы атомных электростанции (при условии их аварийной работы).

Исследования указывают на всевозрастающее загрязнение окружающей среды, особенно в XX и начинающемся XXI веках, когда начал существенно проявляться «парниковый эффект». Поэтому делается вывод, что усиливающийся «парниковый эффект» может привести к глобальным необратимым результатам [2].

Немаловажное значение имеет проблема экологической безопасности (ЭКБ) окружающей среды и эколого-экономические факторы.

Результаты исследований. Темпы повышения приземной температуры выражают через суперпозицию линейного тренда и развитого на его фоне квазипериодического (синусоидального) колебания (рис.2). Согласно современным данным климатологии, линейный тренд глобальной температуры имеет, в основном, антропогенную природу. Это результат антропогенного усиления атмосферного «парникового эффекта» из-за стремительного увеличения в атмосфере содержания водяного пара, углекислого газа, метана, окиси азота и т.д. Природа квазипериодического колебания глобальной температуры пока неизвестна.

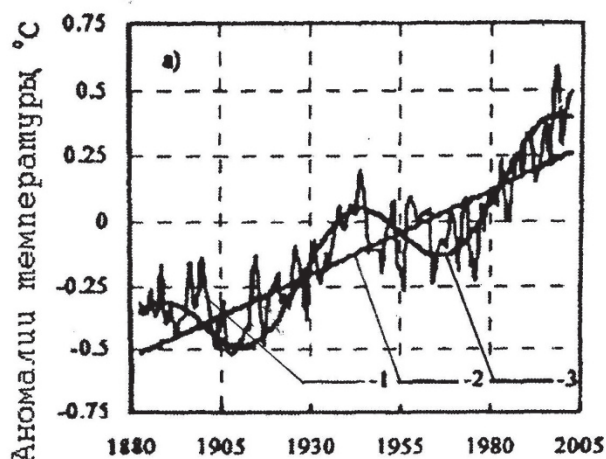


Рис. 1. Вековой ход аномалий глобальной приземной температуры полушарий за период 1883-2002 гг.:

1- эмпирические данные, 2 - линейный тренд, 3 - квазипериодические колебания

В результате статистической обработки эмпирических рядов глобальных среднемесячных аномалий температуры, опубликованных международной группой экспертов по изменению климата, установлено, что повышение температуры составило около $0,6 \pm 0,1$ °C/100 лет в течение 1900-2000 гг., но приземная температура повышалась более быстрыми темпами, на $0,15 \pm 0,02$ °C/10 лет в последние 50 лет [4].

Существенным показателем интенсивности солнечного излучения является солнечная постоянная, изменение которой происходит (рис.2) в результате колебаний радиуса Солнца с амплитудой до 250 км в 11-летнем цикле и до 700...800 км в двухвековом цикле [5].

При уменьшении солнечной постоянной на 1 Вт/м^2 температура Земли понизится на $0,2$ °C, а среднее альbedo поверхности вырастет примерно на $0,003$ (согласно расчетам, увеличение альbedo на $0,01$ приводит к понижению средневековой температуры на $0,7$ °C).

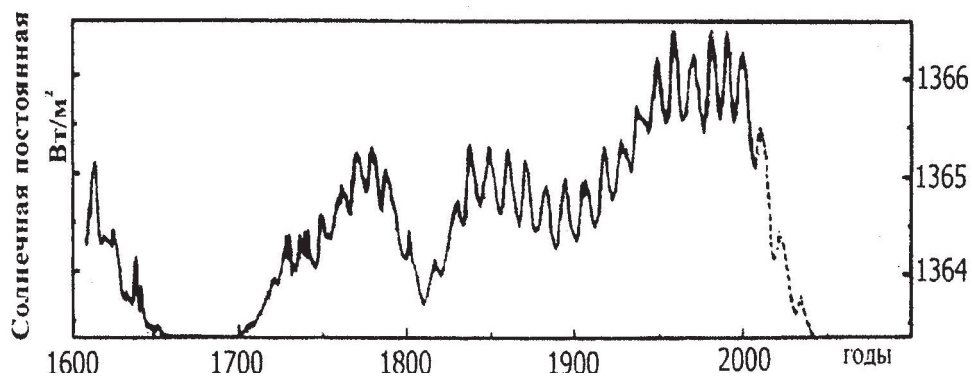


Рис. 2. Изменение солнечной постоянной с 1611 до 2008 гг. [10]

Исследованиями установлено наличие солнечных циклов, во время которых активность Солнца, светимость и диаметр синхронно колеблются. Строго говоря, Солнце не находится в стационарном режиме энергетического равновесия.

Современными методами замеров проб льда из скважин Гренландии и Антарктиды установлено содержание углекислого газа, кислорода и прочих компонентов реликтовой атмосферы, а также определено значение температуры, при которой выпадал снег. Сделан вывод, что значительное повышение концентрации углекислоты и глобальные потепления климата происходили циклически во времена, когда еще никакого индустриального воздействия на природу не происходило. Также было установлено, что периодические существенные повышения концентрации углекислого газа в атмосфере на протяжении 420 тыс. лет всегда следовали за ростом среднегодовой температуры, то есть были его следствием (рис. 3). В этой связи следует ожидать не катастрофического таяния льдов, а постепенного нарастания ледовых папок на полюсах Земли. Заметим, что площадь ледового покрова в Арктике на сентябрь 2008 г. ($4,52$ млн. км²) стала на 390 тыс. км²

больше, чем годом ранее (4,13 млн. км²) [6]. Концентрация углекислого газа в атмосфере в ледниковых периодах истории Земли всегда была примерно в два раза ниже, чем в настоящее время.

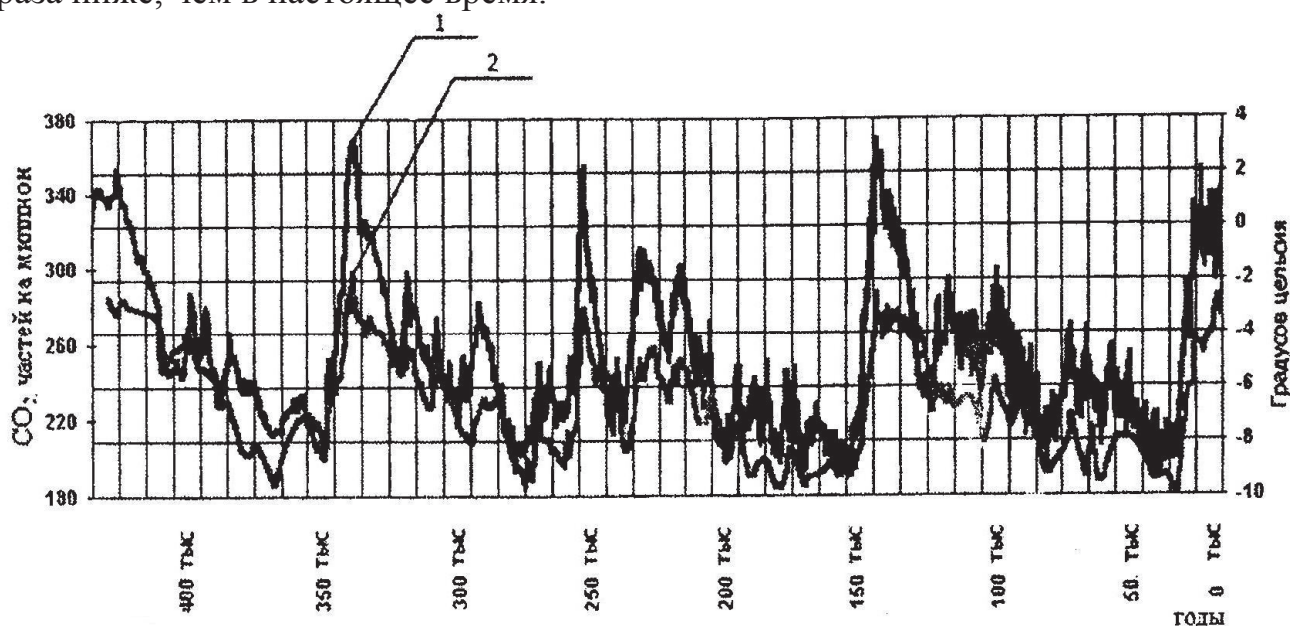


Рис. 3. Изменение температуры (1) на Земле и концентрации (2) углекислого газа в атмосфере в течение последних 420 тыс. лет

Исследования показывают, что углекислым газом (CO_2) и водяным паром (H_2O) поглощается примерно 63 % всего теплового излучения с поверхности Земли. Из них примерно 51 % приходится на водяной пар и около 12 % - на углекислый газ. Таким образом, водяной пар поглощает половину всего излученного тепла, а углекислый газ - меньше половины того, что поглощает водяной пар.

Это объясняется тем, что в диапазоне длин волн 4,7... 12,8 мкм углекислый газ практически не поглощает инфракрасного излучения. Диапазон светимости атмосферы находится в пределах длин волн 9... 12 мкм, а максимум теплового излучения Земли - около 10 мкм.

Значительное влияние на климат Земли оказывает океан, который служит хранилищем углекислоты. Растворимость газа в воде уменьшается с повышением температуры и поэтому прогрев океана приводит к увеличению выбросов CO_2 в атмосферу.

В последние годы в ходе излучения кернов льда из Антарктики и Гренландии были получены сведения о древнем климате Земли, в том числе и об изменениях атмосферной концентрации парниковых газов. В керне льда, извлеченном в 1990-х гг. на станции «Восток» из антарктического панциря трехкилометровой глубины, сохранились пузыри доисторического воздуха. По ним удалось определить состав атмосферы в те времена, когда ледяной покров только начал образовываться. Результаты анализа подтверждают, что на протяжении последних 400 тыс. лет концентрации CO_2 и метана в атмосфере

падали и поднимались по определенному закону. Например, колебания концентрации CO_2 и метана совпадают с орбитальным циклом длительностью 22 тыс. лет, который называется прецессией (рис. 4) [7].

С концентрацией углекислого газа в последние несколько тысячелетий также произошли изменения. Хотя колебания содержания CO_2 в атмосфере обусловлены сложной комбинацией всех трех орбитальных циклов, во время предыдущих межледниковых периодов тенденции были на удивление схожи.

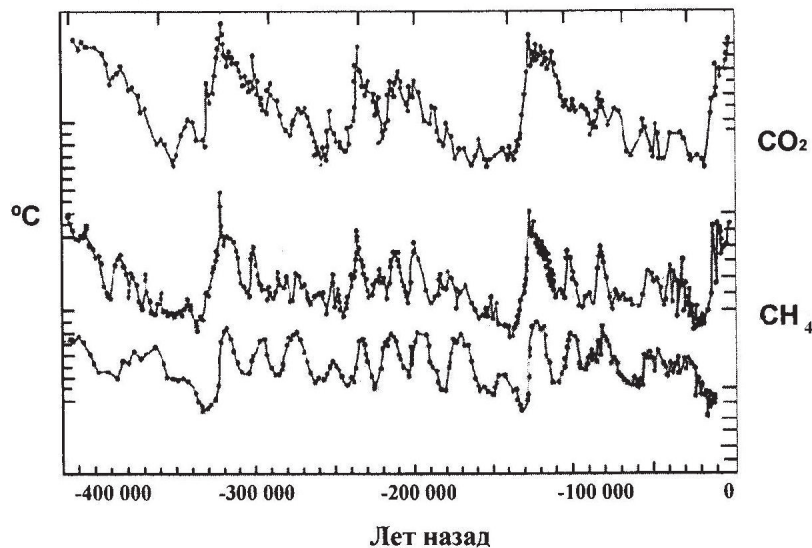


Рис. 4. Изменения климата за последние 20 тыс. лет по результатам анализа кернов льда со станции «Восток»

На протяжении последних 250 тыс. лет концентрация метана в атмосфере падала и увеличивалась в соответствии с изменением интенсивности освещения в Северном полушарии, обусловленным прецессией (рис. 5). При наиболее высоких температурах существенно увеличилось количество метана, образующегося в болотах, его основных природных источниках.

На основании данных, полученных при анализе керн льда, сделали вывод, что за почти две тысячи лет были периоды уменьшения атмосферной концентрации углекислого газа, которые произошли примерно в те периоды. Можно заметить, что не только техногенный фактор, но и деятельность людей и жизненные события оказывали немалое влияние на экологию окружающего нас мира.

Среди работ, посвященных проблеме поддержания устойчивости всего живого на Земле, следует выделить труды биофизика В. Г. Горшкова. Сформулированная им теория, названная биотической регуляцией окружающей среды (1990 г.), центральное место отводит круговороту вещества и энергии на уровне отдельно взятых биотических сообществ и, в первую очередь, биогеоценозов – этих элементарных составляющих биосферы.



Рис. 5. Закономерности изменения концентрации метана в атмосфере на протяжении последних 250 тыс. лет

Существенно отметить, что теория биотической регуляции может служить основой для выбора стратегии устойчивого развития окружающей среды. Поэтому одно из основных средств борьбы с загрязнением окружающей среды заключается в проблеме сохранения и возрождения природных экосистем, разрушенных человеком.

Таким образом, можно сделать вывод, что закономерность изменения климата на поверхности Земли определяется комплексом взаимообусловленных факторов: техногенных выбросов в окружающую среду не только углекислого газа, но и других вредных соединений; циклических изменений и, в первую очередь, долгосрочных: интенсивности солнечного излучения; влияния мирового океана; биотической регуляции окружающей среды.

Необходим всесторонний и тщательный анализ указанных факторов с достоверной их оценкой с учетом экологических, энергетических, биотических и экономических показателей.

Выводы. Интенсивное развитие технических устройств различного назначения и, в особенности, энергетики приводят к всевозрастающее загрязнение окружающей среды техногенными выбросами. Об этом свидетельствует анализ, выполненный за длительный период. Среди техногенных выбросов следует выделить аэрозоли и радиоактивные составляющие. Положительное влияние оказывают обмен атмосферы с океанами и морями, а также абиотические структуры.

Список литературы

1. Бекаев Л.С. Мировая энергетика и переход к устойчивому развитию / [Л.С. Бекаев, О.В. Марченко, С.П. Пинегин и др.]. – Новосибирск: Наука, 2000. – 230 с.
2. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: підручник / За заг. ред. д.е.н., проф. Л.Т. Мельника та к.е.н., проф. М.К. Шапочки.– Суми: ВТД « Університетська книга», 2006. – 759 с.
3. Бойченко С.Г. Основные закономерности современной динамики глобального температурного режима тропосферы / С.Г. Бойченко, В.М. Волощук // Доповіді НАН України –2006. – №5. – С.106–109.
4. Монин А.М. Новое о климате / А.М. Монин, А.А. Берестов // Вестник РАН. – 2005. – Т.75. – № 2. – С. 126-138.
5. Борисенков Е.П. Колебания климата за последнее тысячелетие / Е.П. Борисенков. – Д.: Наука, 1988. –156 с.
6. Scafetta N., West B.J. La Climate Senaitive to Solar Variability // PhysicsToday.– 2008.– № 3.–Vol.61.
7. Абдусманов Х.И. Эксперимент «Астрометрия» по измерению временных вариаций формы и диаметра Солнца на служебном модуле российского МКС / Х.И. Абдусманов // Известия РАН. Сер. физика. – 2007. – Т.71.– № 4.– С.611–616.

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ У НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В ЧАСОВОМУ АСПЕКТІ

Б.Х. Драганов

Анотація. Наведена характеристика шкідливих викидів в навколишньому середовищі. Приділяється увага аерозольним частинками радіоактивних складових. Вказується роль температури навколишнього середовища на техногенні викиди, а також біофакторів. Виконано аналіз закономірностей зміни шкідливих викидів в тимчасовому аспекті.

Ключові слова: енергетика, техногенні викиди, аерозолі, радіоактивні елементи, ступінь концентрації, біотичний розвиток

ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF HARMFUL RELEASE TO THE ENVIRONMENT IN TERMS OF TIME

B. Draganov

Annotation. The characteristic of harmful emissions into the environment. Attention is paid to the aerosol particles of radioactive components. It specifies the role of the ambient temperature on the man-made emissions, and Biofactors. The analysis of patterns of change in emissions in the time aspect.

Keywords: energy, man-made emissions, aerosols, radioactive components, the degree of concentration, biotic development