

**Динамика суточного цикла
субмикронной фракции атмосферных аэрозолей
и химически активных малых газообразных
примесей**

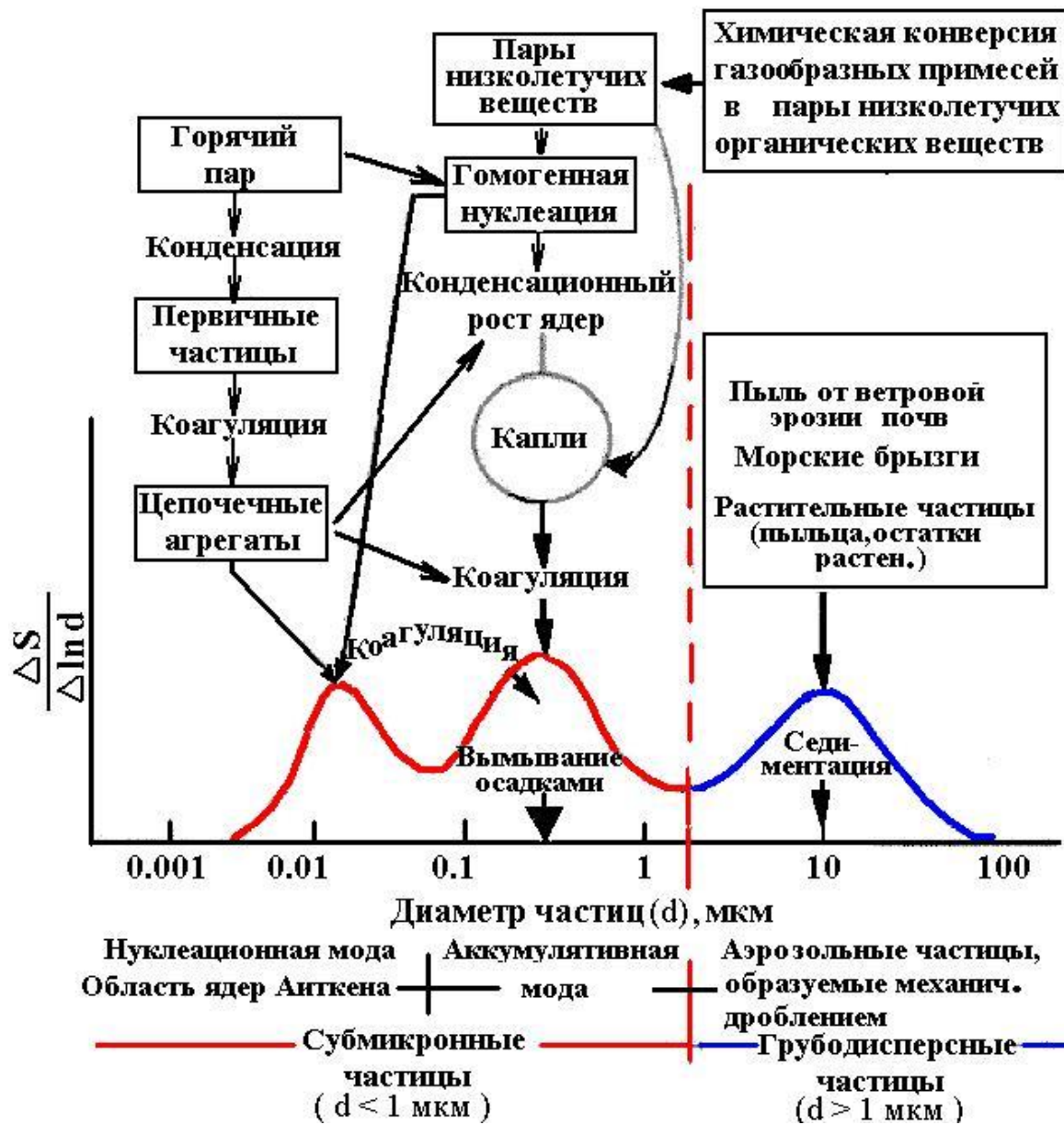
Куценогий К.Н., Куценогий П.К.

Институт химической кинетики и горения СО РАН, Новосибирск

koutsen@kinetics.nsc.ru

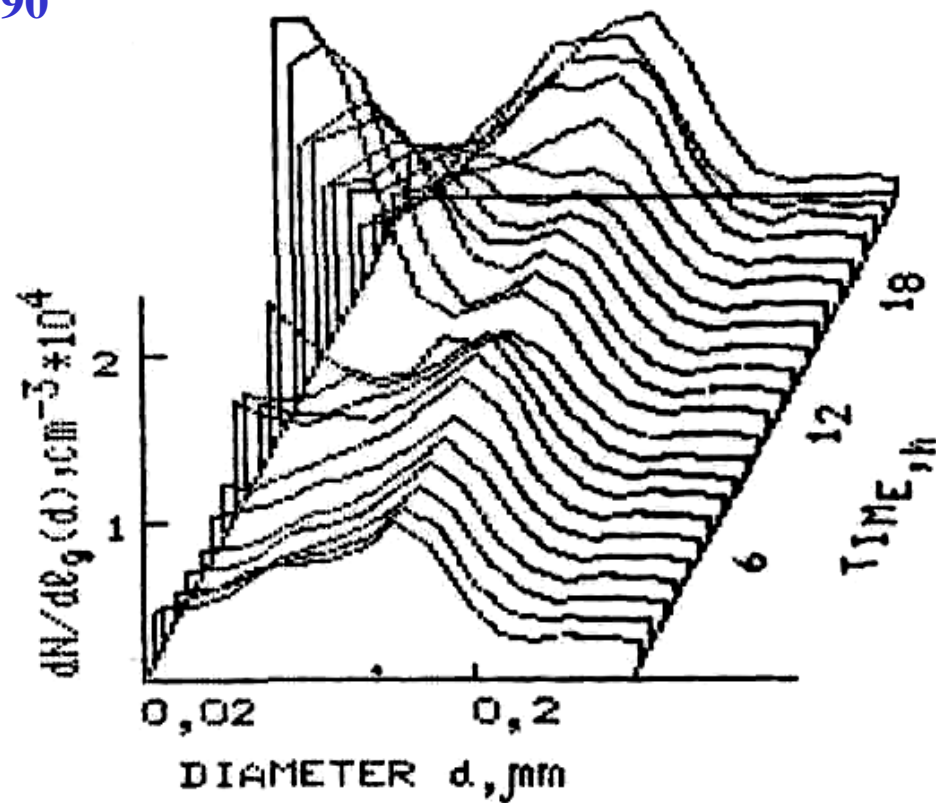
Содержание

- Введение
- Экспериментальные данные о суточном цикле субмикронной фракции атмосферных аэрозолей
- Механизмы процессов, определяющих динамику суточного цикла. Полуэмпирическая модель
- Примеры суточного цикла малых газообразных примесей и субмикронной фракции атмосферных аэрозолей в различных регионах
- Химический состав атмосферных аэрозолей в бассейне Белого моря
- Выводы



Модель атмосферных аэрозолей по Витби

**BACKGROUND AIR POLLUTION MONITORING IN LITHUANIA.
Vilnius, 1990**



**Образование и трансформация спектра размеров частиц
нуклеационной моды АА**

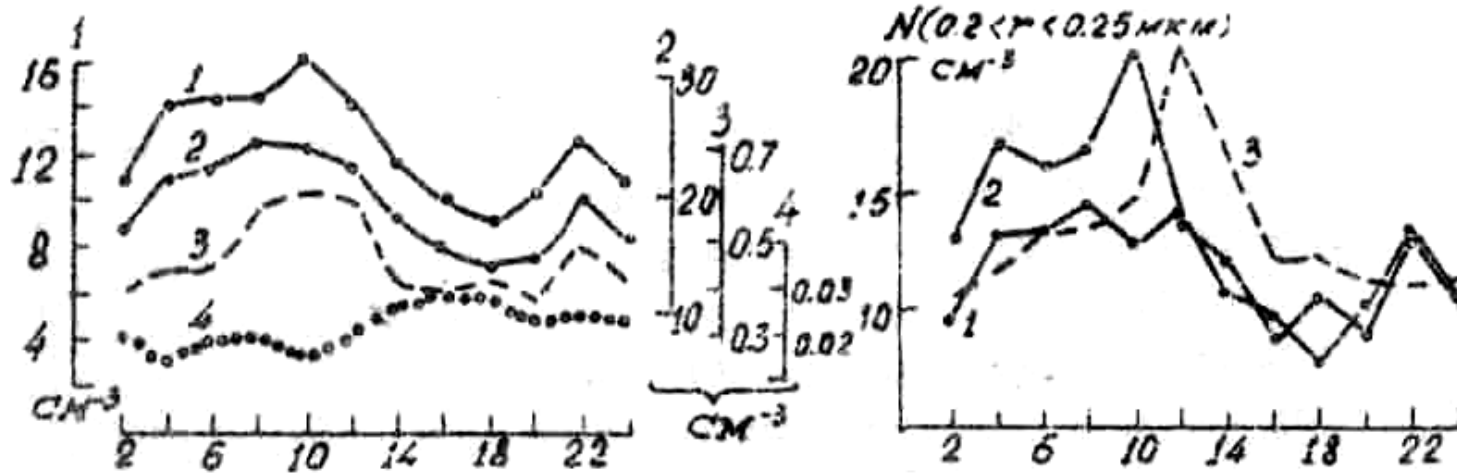
Выводы литовских исследователей

- **“В силу пространственно-временной изменчивости аэрозолей важно одновременно и в одной точке определить параметры широкого спектра частиц, охватывающего все три моды. Экспериментальные исследования трансформации аэрозолей только оптическими спектрометрами недостаточны.”**
- **“В фоновых условиях явно выраженная ядерная мода повторяется относительно редко и наблюдается только при теплой ясной погоде, что указывает на фотохимическое её происхождение. Отмечается постепенный сдвиг максимума спектра частиц ядерной моды в течение дня в сторону частиц аккумуляционной моды, что объясняется внутримодовой коагуляцией.”**

А.Ю. Гирджикс, В.А. Улявичюс, А.А. Юазайтис. Исследование изменений дисперсности атмосферных аэрозолей. Физика атмосферы, 1988, т. 12, с. 112-119.

Томские исследования

Ореольная индикатриса рассеяния и микроструктура аэрозоля в приземном слое. В.В. Полькин. Результаты комплексного аэрозольного эксперимента ОДАЭКС-87. Томск, 1989, с. 86-100.

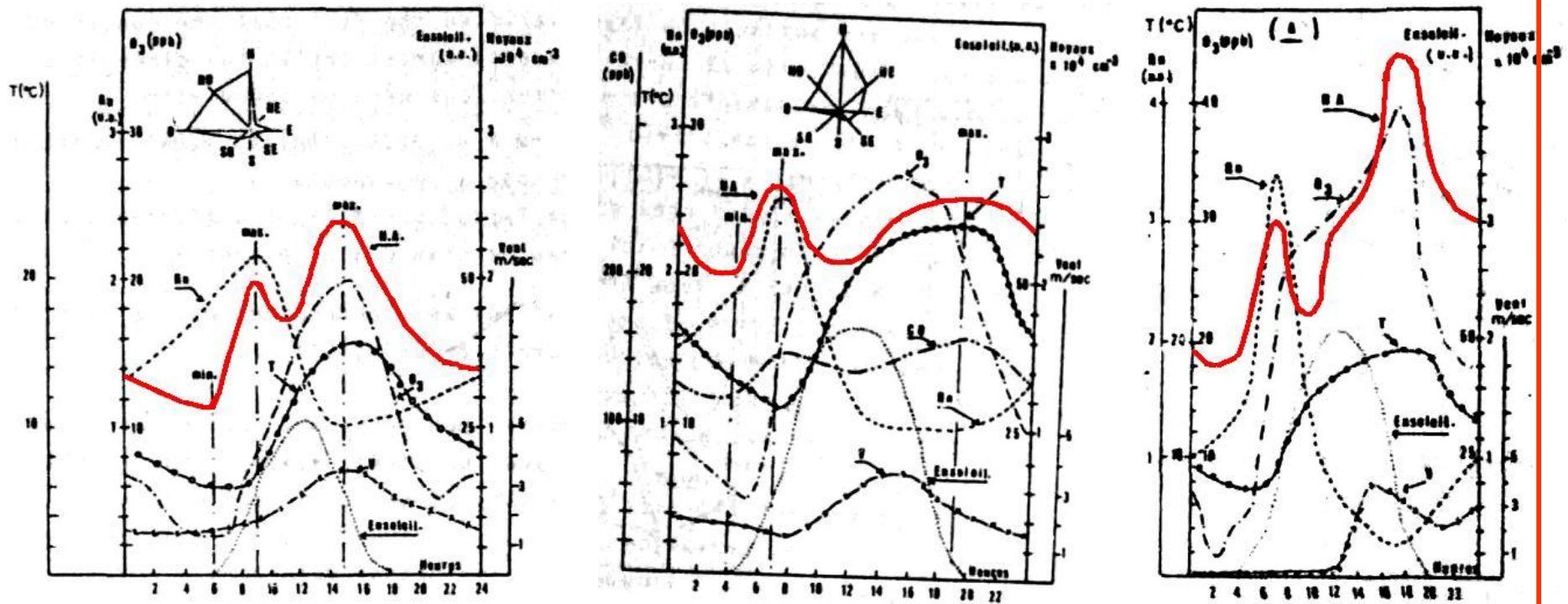


- 1 - $0,4 < d < 0,5 \mu m$;
- 2 - $d > 0,4 \mu m$;
- 3 - $1 < d < 4 \mu m$;
- 4 - $d > 7 \mu m$

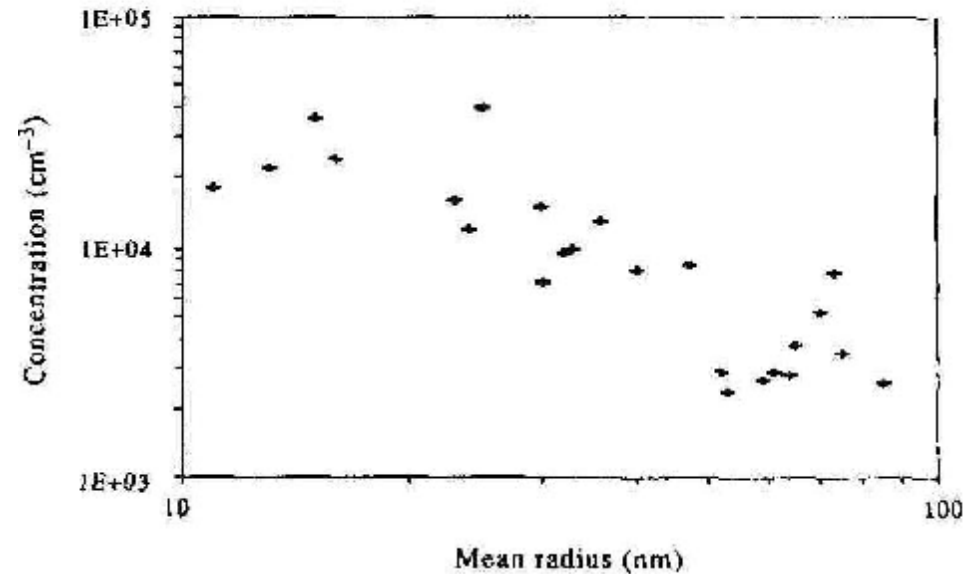
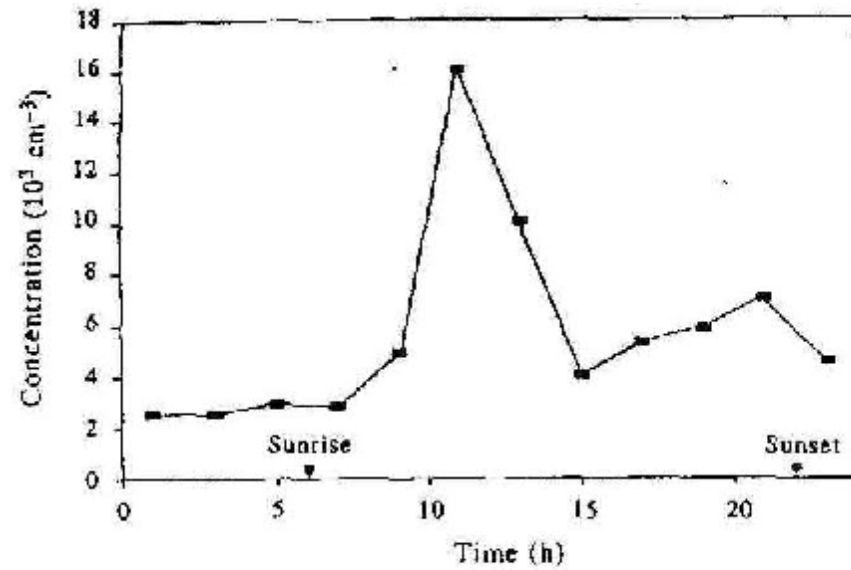
$0,4 < d < 0,5 \mu m$

Суточный ход микрофизических и метеопараметров, проявляющихся в результате статистической обработки всего массива данных, позволяет считать, что вариации параметров аэрозоля в течение суточного цикла определяются локальными процессами и не связаны с крупномасштабными синоптическими изменениями.

A. Lopes, S.Prier, J.Fontan. Study of the formation of particles from natural hydrocarbons releases by vegetation Eleventh International Conference on atmospheric aerosols, condensation and ice nuclei, 3-8 September 1984, Budapest, Hungary, p. 35-51.

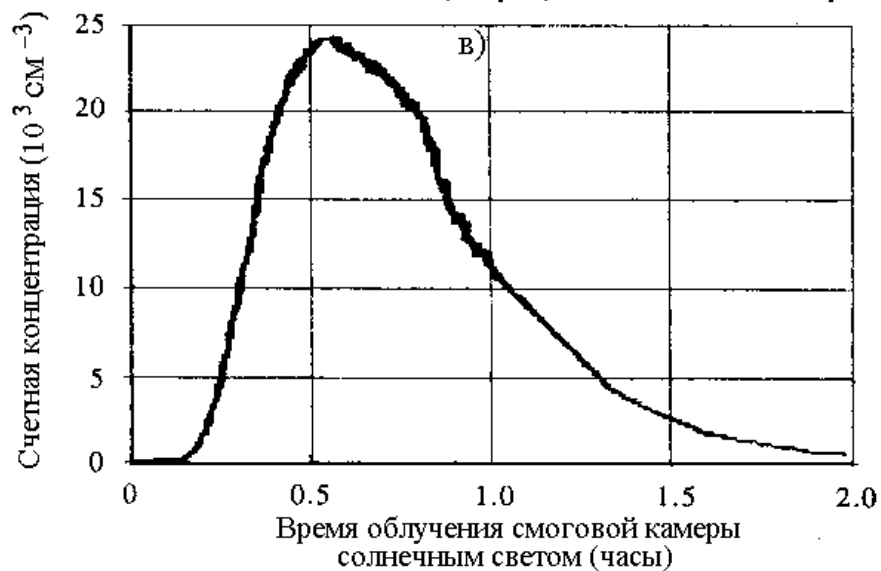


Peter K. Koutzenogii, Ruprecht Jaenicke. Number concentration and size distribution of atmospheric aerosol in Siberia. J. Aeros.Sci., v. 25, N2, p. 377-383, 1994.

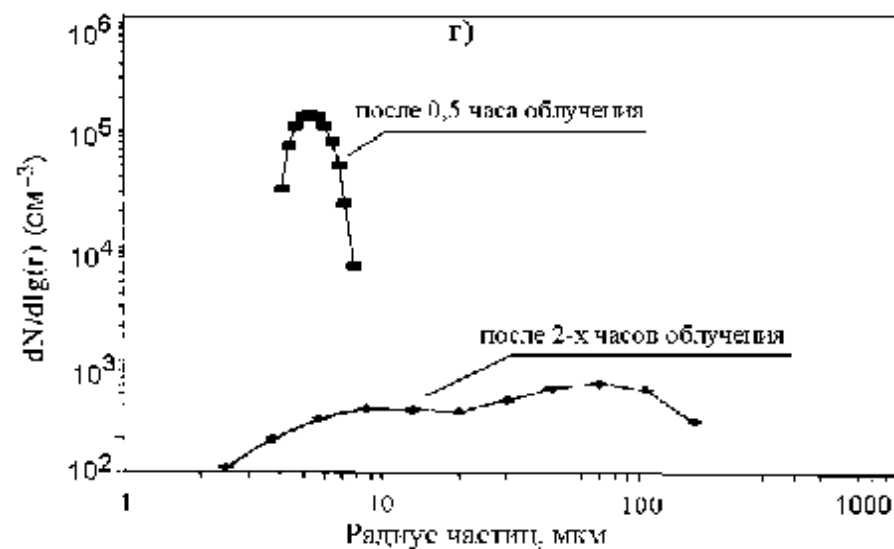


Опыт в смоговой камере

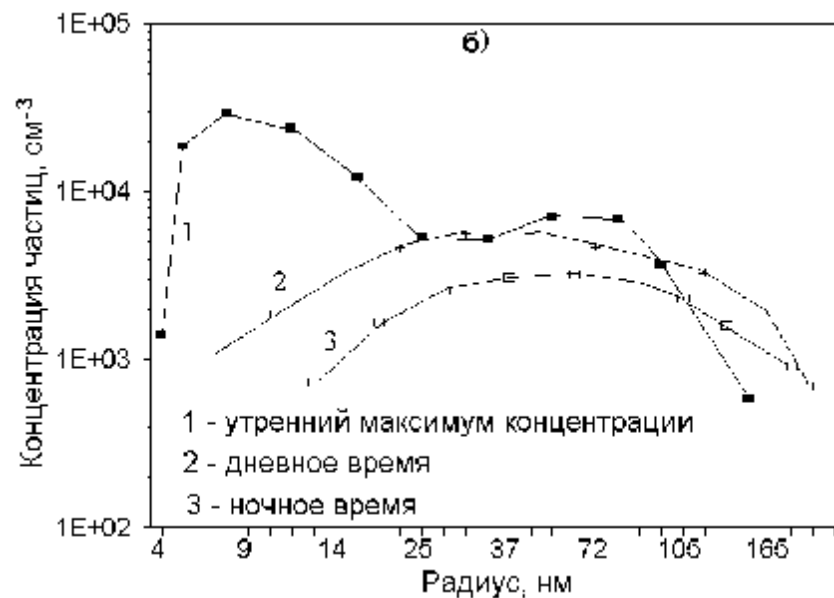
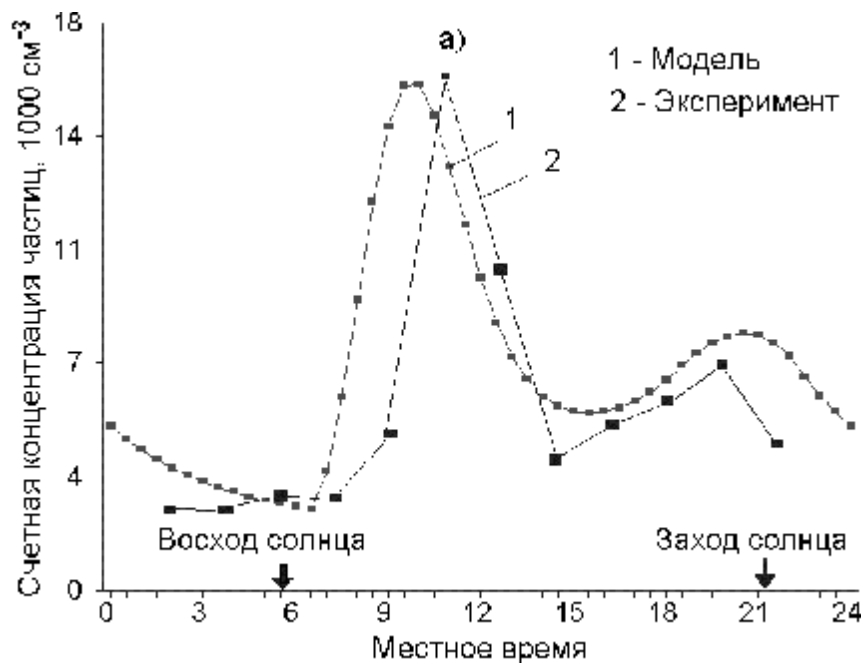
Изменение счетной концентрации в смоговой камере



Спектр размеров аэрозольных частиц в смоговой камере

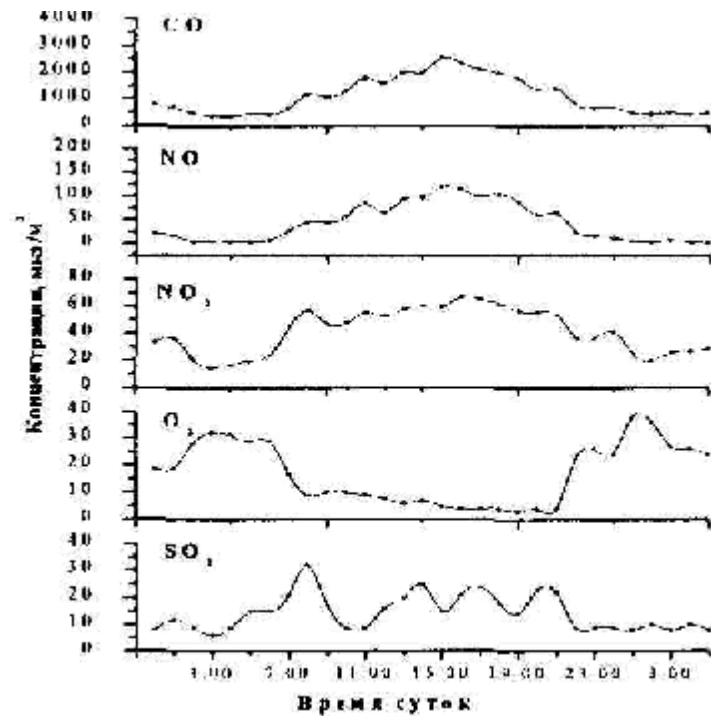


Куценогий П.К. Химия в интересах устойчивого развития. 2002, т. 10,
№5, с. 627-635

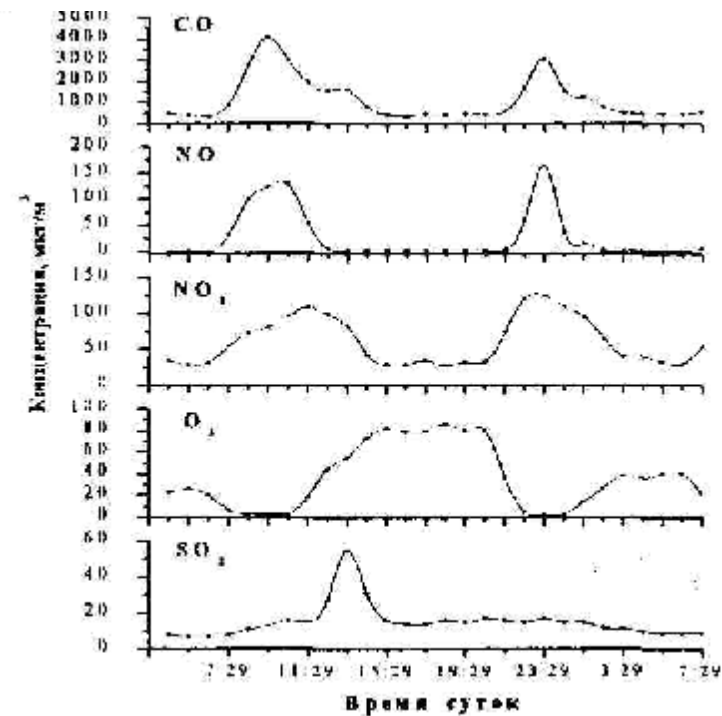


**Суточная и сезонная динамика дисперсного состава и концентрации
субмикронной фракции атмосферного аэрозоля**

Михайлюта С.В. Особенности пространственно-временной динамики загрязнения атмосферы в условиях города. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Красноярск, 2005 г.



а)



б)

**Суточная динамика концентраций загрязнителей в атмосфере Красноярска при различных метеорологических условиях:
а) - неустойчивое состояние атмосферы в зимний период, б)- в летний.**

Среднечасовой сигнал за весь период измерения (Ключи, январь-февраль 2005)



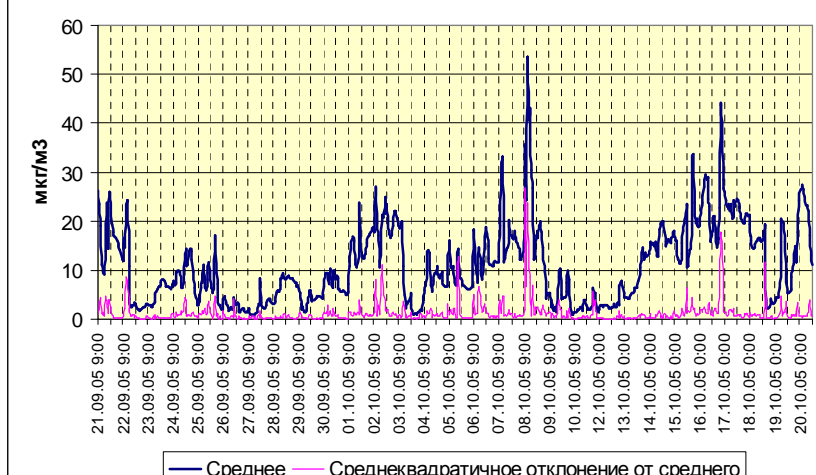
Среднечасовой сигнал за весь период измерения (Ключи, апрель-май 2005)



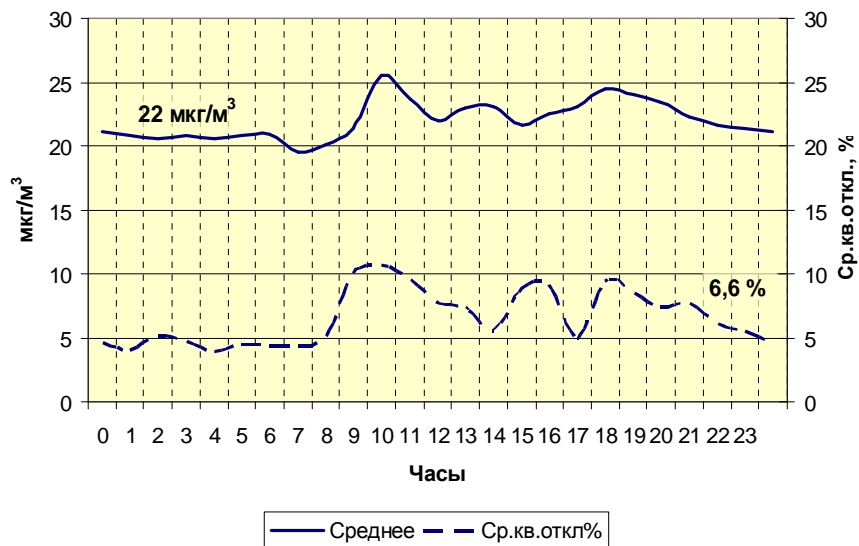
Среднечасовой сигнал за весь период измерения (Ключи, июнь-июль 2005)



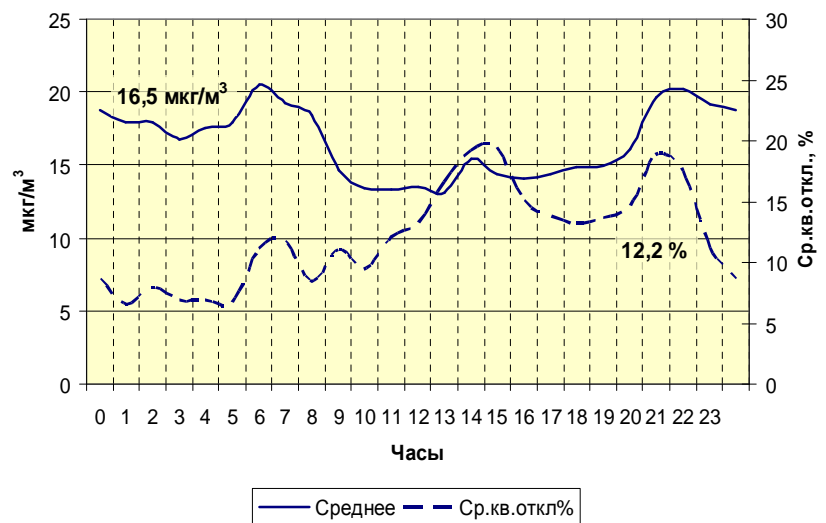
Среднечасовой сигнал за весь период измерения (Ключи, сентябрь-октябрь 2005)



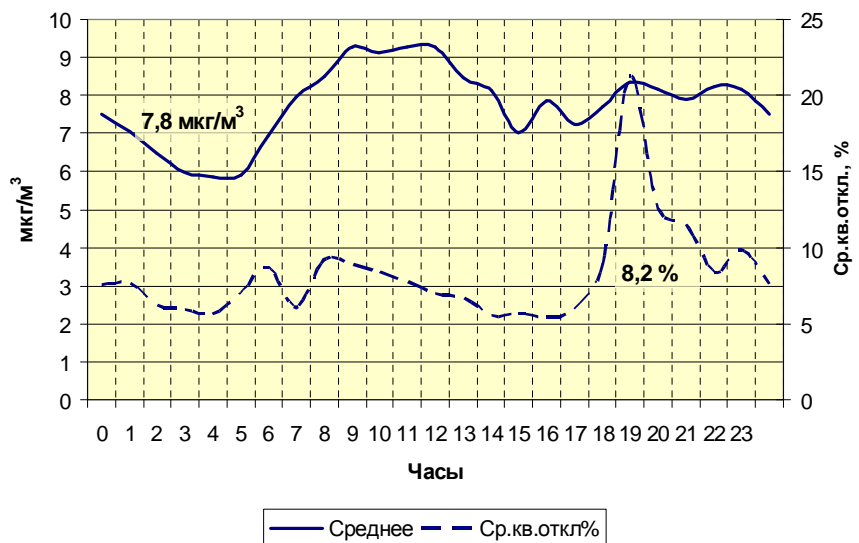
Суточный цикл (Ключи, январь-февраль 2005)



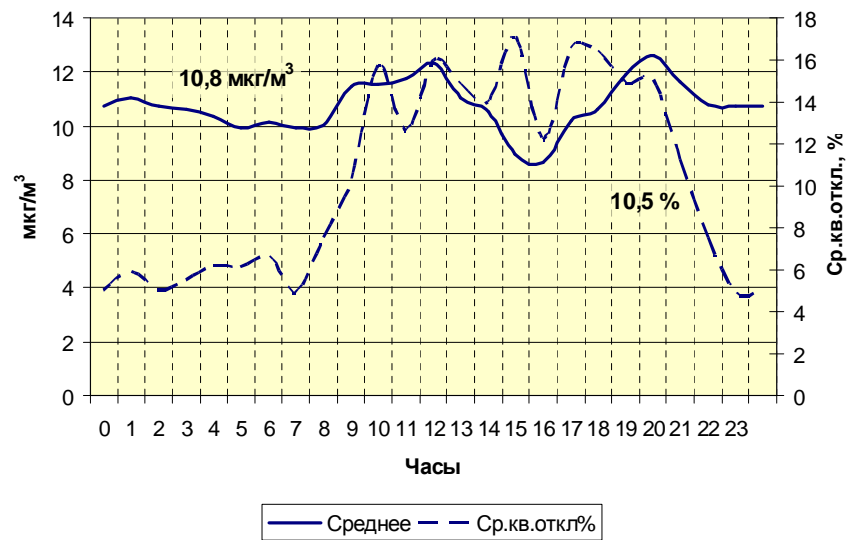
Суточный цикл (Ключи, апрель-май 2005)



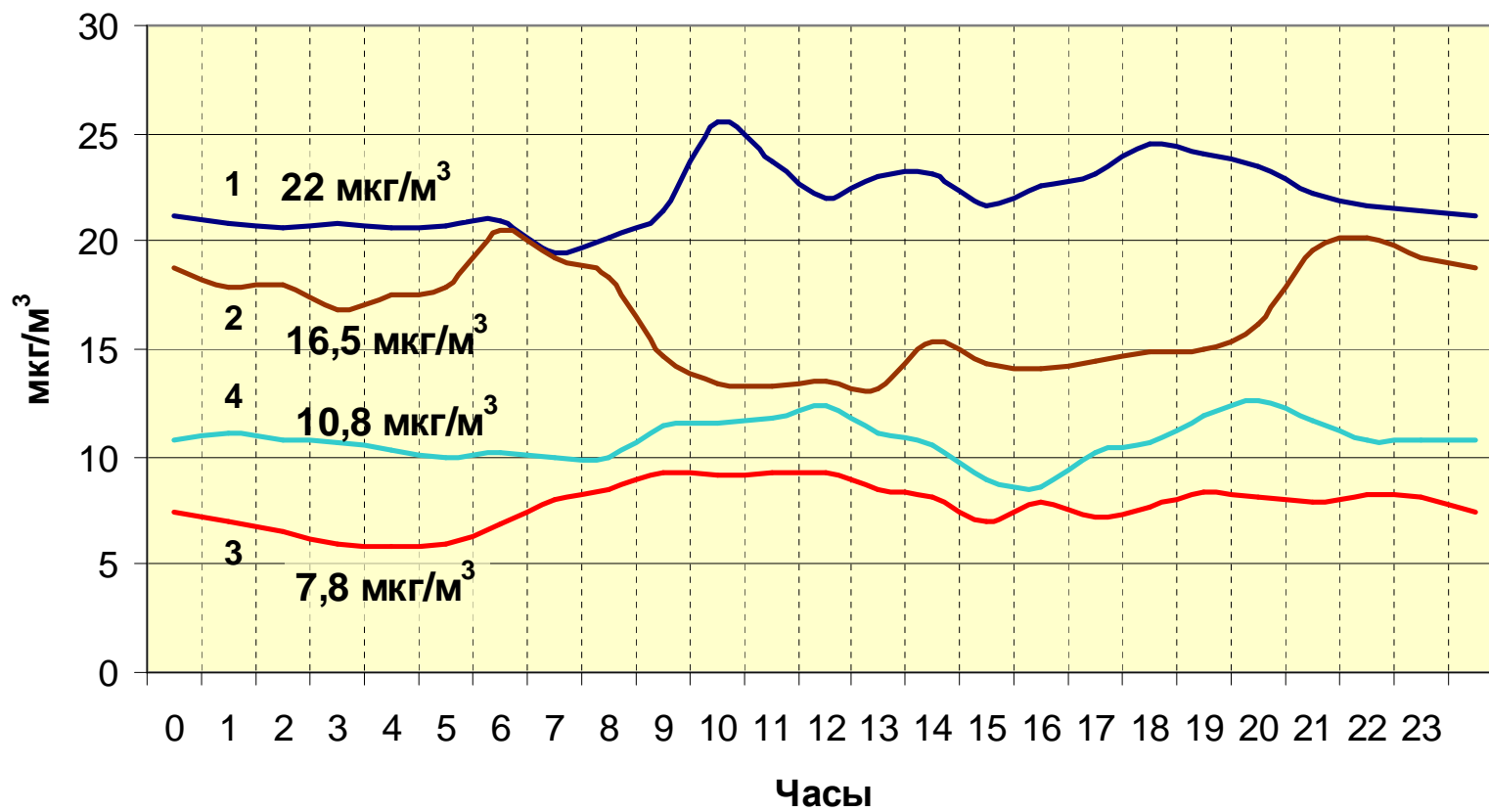
Суточный цикл (Ключи, июнь-июль 2005)



Суточный цикл (Ключи, сентябрь-октябрь 2005)

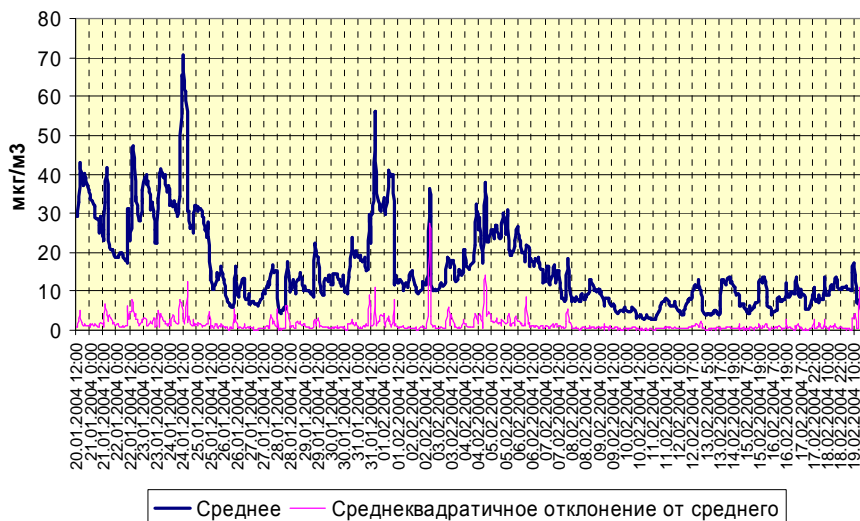


Суточный цикл по сезонам (Ключи, 2005)

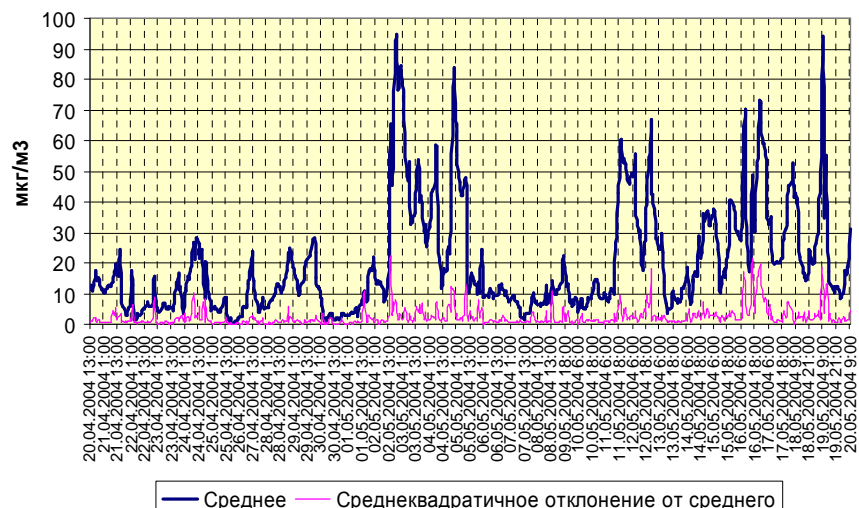


— 1. Янв-Фев — 2. Апр-Май — 3. Июн-Июл — 4. Сен-Окт

Среднечасовой сигнал за весь период измерения (Ключи, январь-февраль 2004)



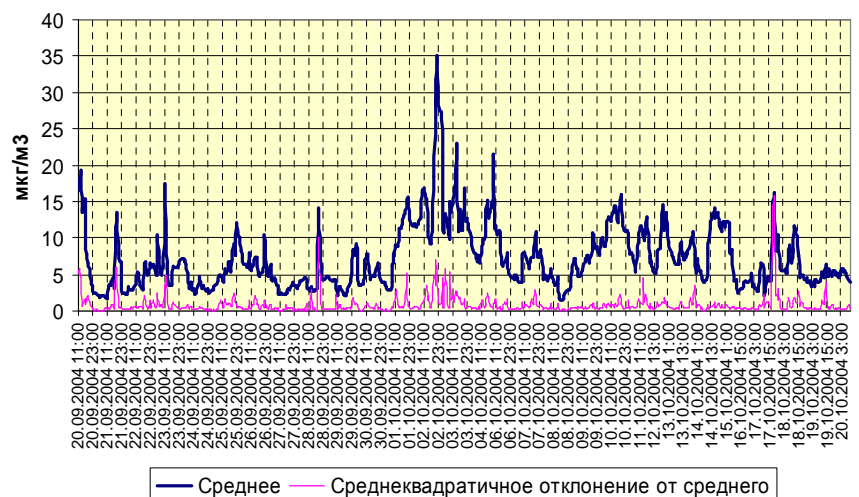
Среднечасовой сигнал за весь период измерения (Ключи, апрель-май 2004)

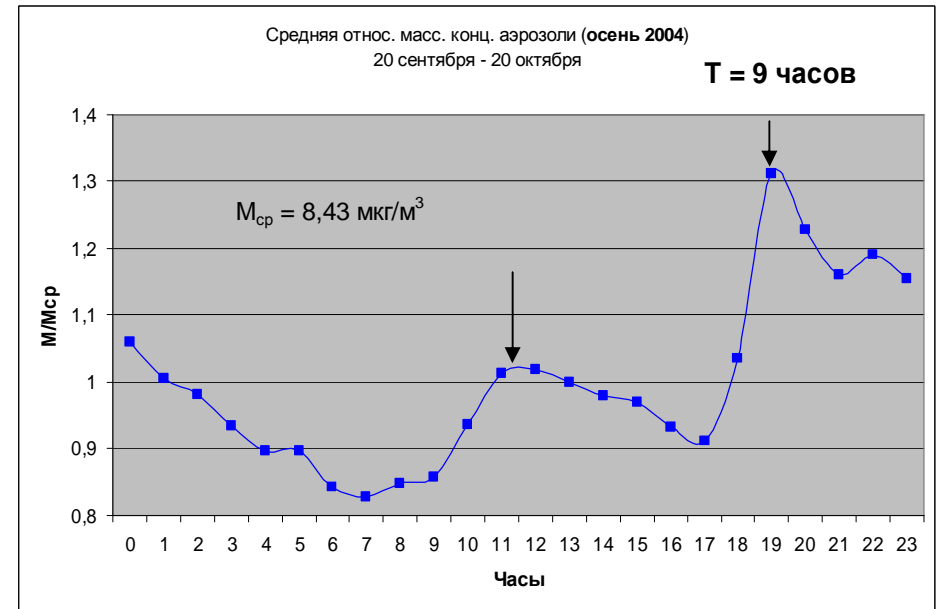
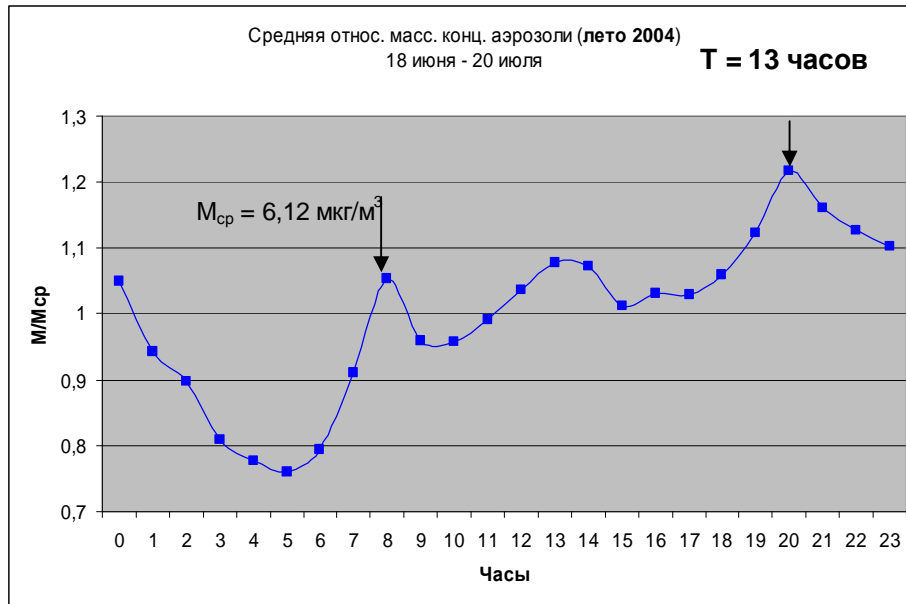
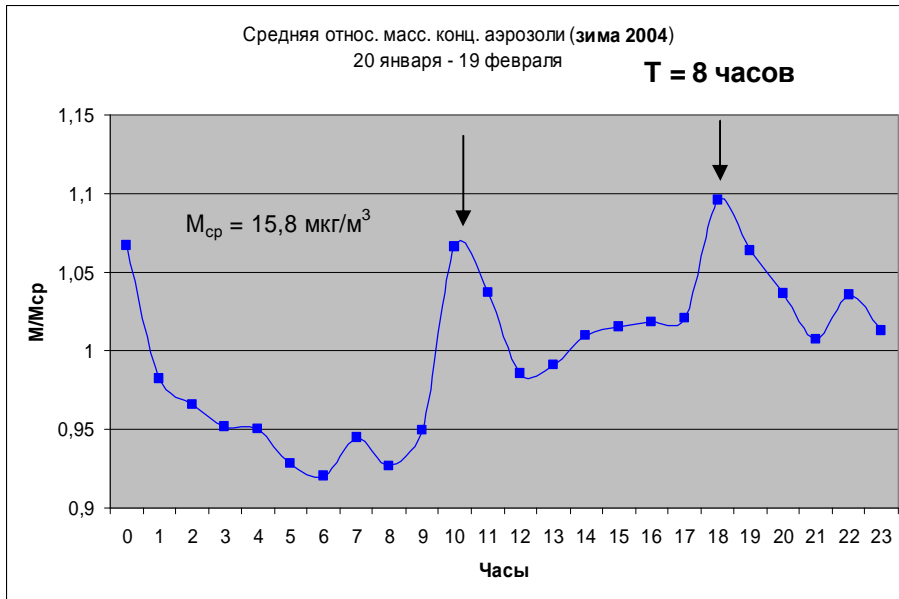


Среднечасовой сигнал за весь период измерения (Ключи, июнь-июль 2004)

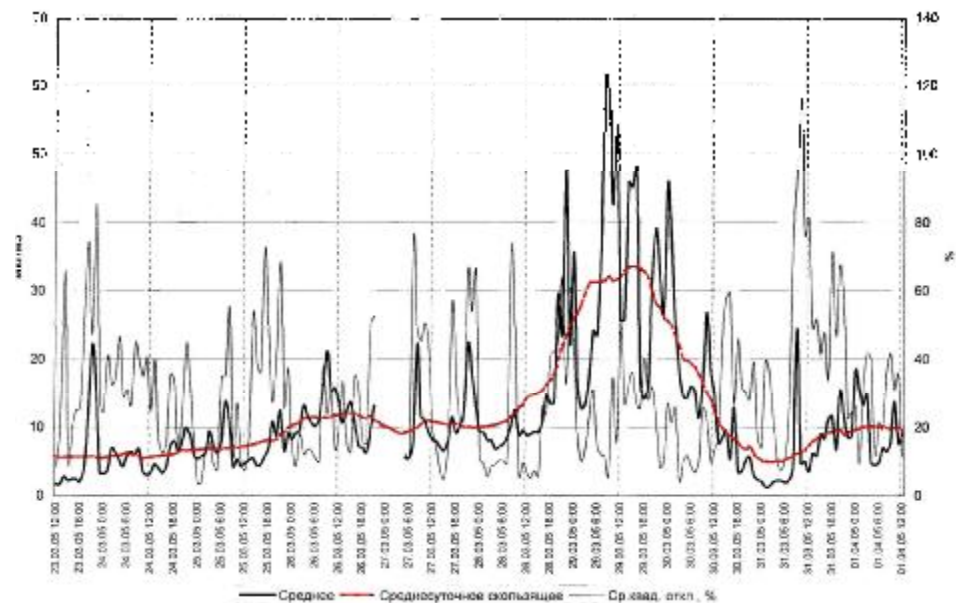


Среднечасовой сигнал за весь период измерения (Ключи, сентябрь-октябрь 2004)

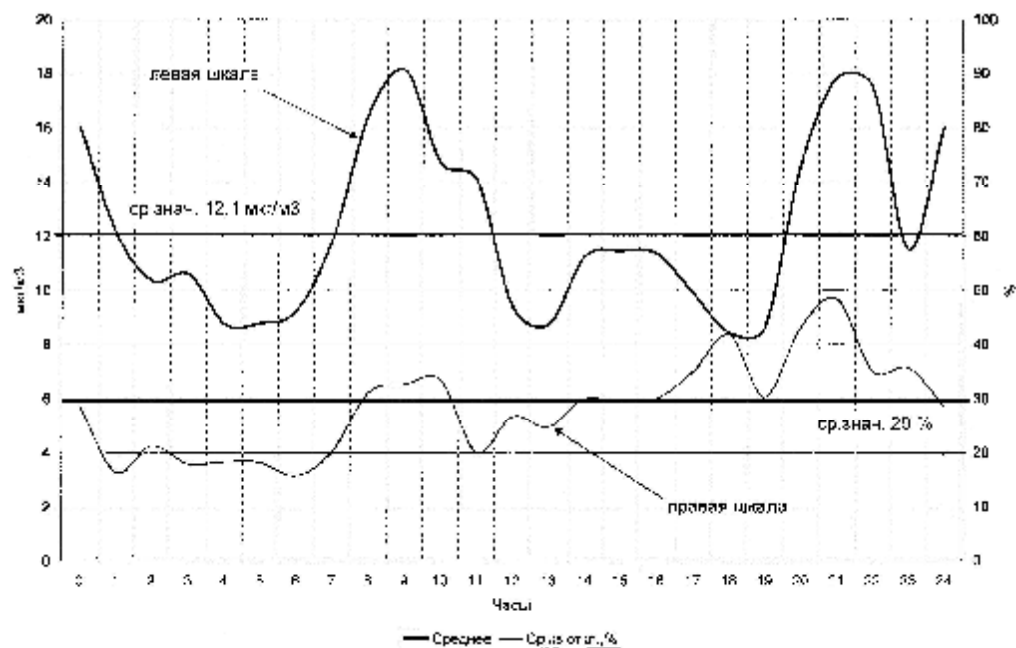




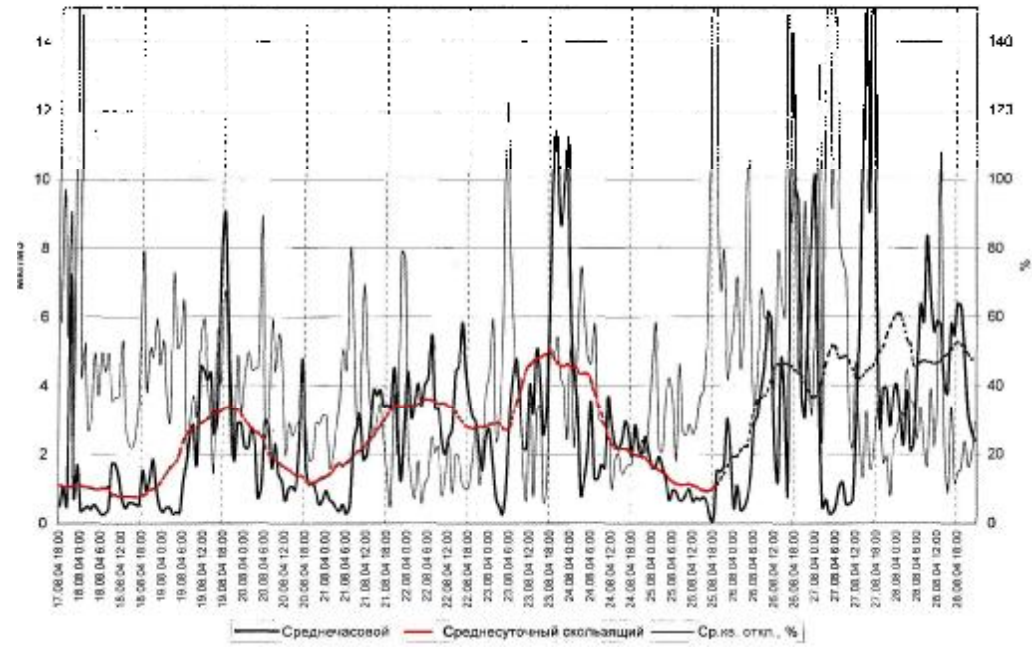
Сигнал за весь период измерения (Арзамасьск, 21 март - 1 апреля 2005)



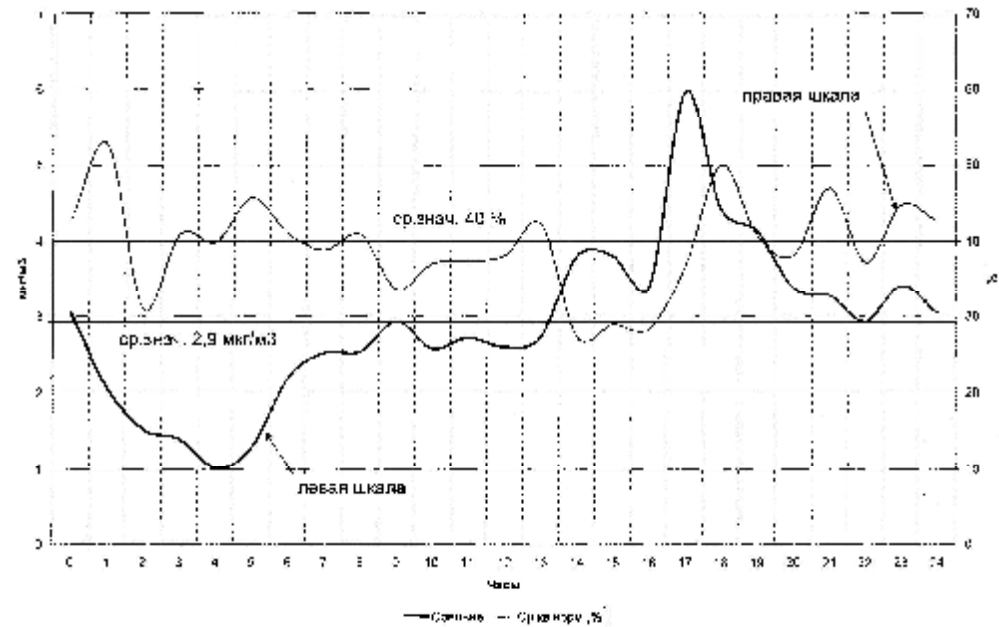
Суточный цикл (Арзамасьск, 21 март - 1 апреля 2005)



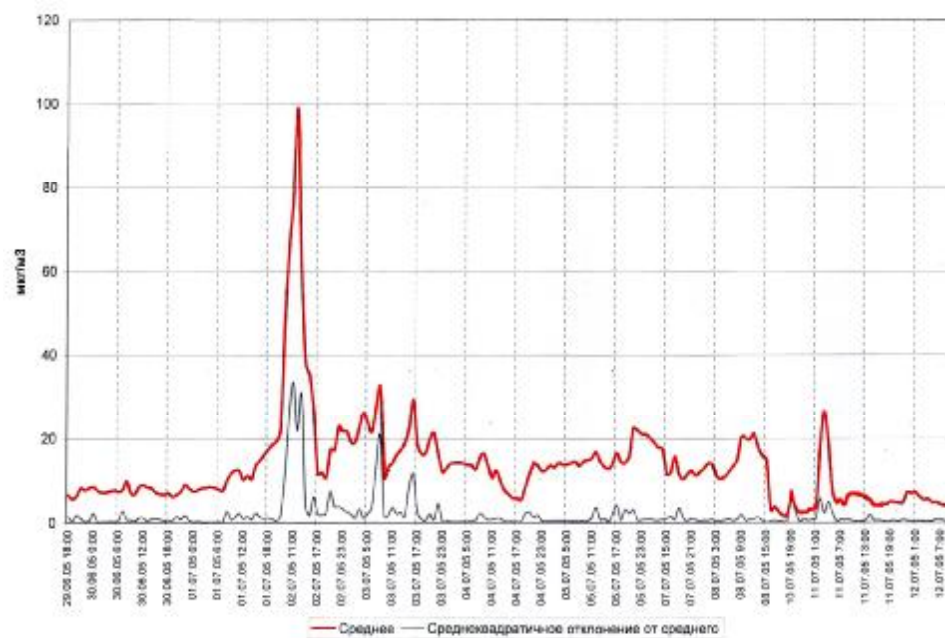
Сигнал за весь период измерения (НИС Штокман, район 64, Белое море, 17-28 августа 2004)



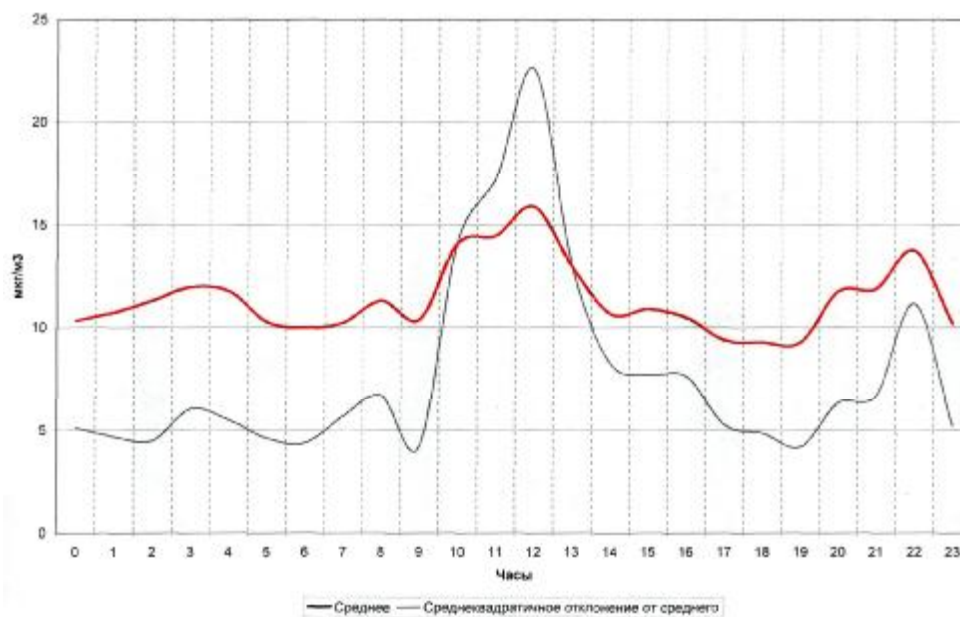
Суточный цикл (НИС Штокман, район 64, Белое море, 17-28 августа 2004)



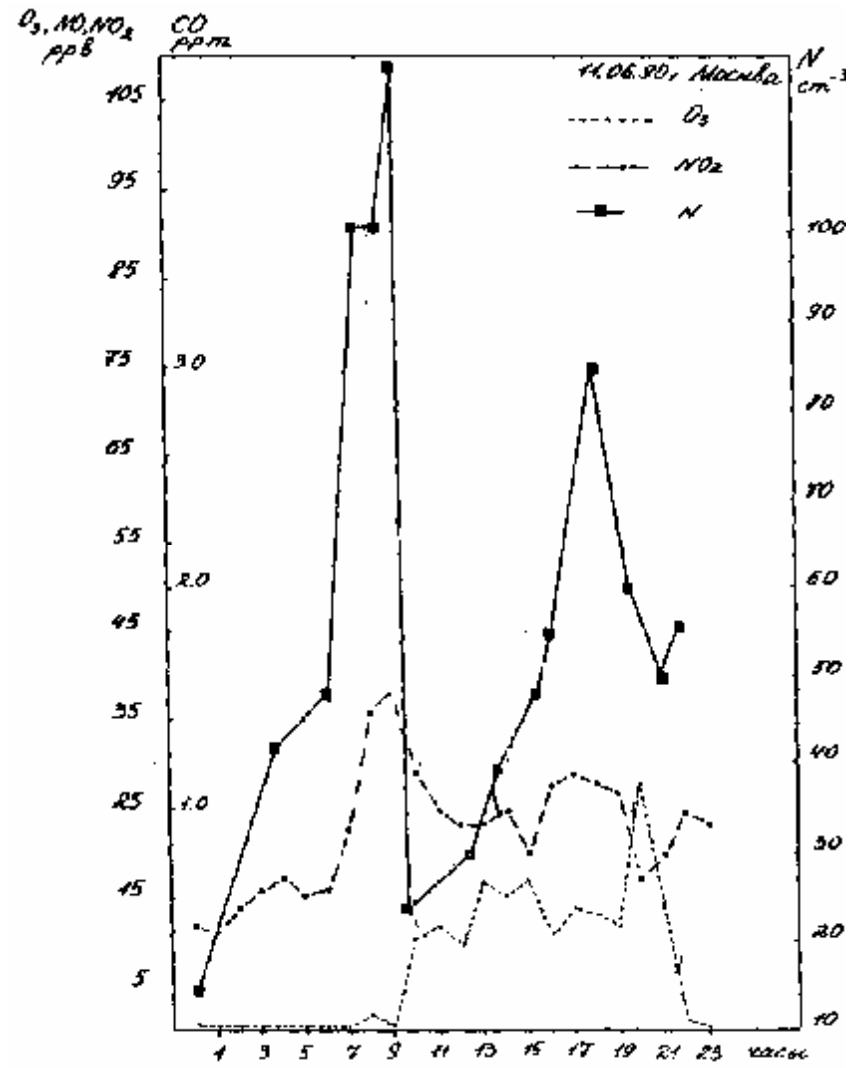
Среднечасовой сигнал за весь период измерений (Стационар ИНХ, Обское море, лето 2005)



Суточный цикл (Стационар ИНХ, Обское море, лето 2005)



Пример поведения различных примесей 11 июня 1990 г. в г. Москве



Сравнение химического состава АА в Архангельске и над акваторией Белого моря

нг-экв/м ³	Корабль	Архангельск
NH_4^+	0,01	24,0
$\text{Ca}^{2+}+\text{Mg}^{2+}$	14,5	26,1
Na^+	46,3	27,6
K^+	5,2	3,4
H^+	0,2	0,4
HCO_3^-	4,0	3,9
F^-	3,2	3,3
Cl^-	40,1	9,3
NO_3^-	2,2	2,7
SO_4^{2-}	12,3	76,1

мкг/м ³	Корабль		Архангельск	
	x_i	σ_g	x_i	σ_g
C_m	14,7	2,0	18,4	1,6
$C_m^{\text{суб}}$	2,3	1,8	10,7	1,7
$C_{\text{ор}}$	3,0	2,0	2,1	1,5
C_e	1,8	2,2	2,9	1,6

*Ионный состав, массовая концентрация
(суммарная и субмикронной фракции)*

Выводы

- 1** Суточный цикл образования субмикронной фракции атмосферных аэрозолей в условиях устойчивой погоды определяется процессами фотохимической конверсии газ-аэрозольная частица, коагуляцией частиц ядерной и аккумуляционной мод и суточной изменчивостью высоты погранслоя.
- 2** Предложена полуэмпирическая теоретическая модель модель, хорошо описывающая экспериментальные закономерности.
- 3** Модель может оказаться полезной для описания закономерностей суточной изменчивости физических и химических процессов в пограничном слое атмосферы для различных газообразных и аэрозольных компонент.

Спасибо за внимание

