

*Мунайтпасова А.Н.*

**ЖАЛПЫ ОЗОНДУК КӨРСӨТКҮЧТҮН ЖАНА ЖЕР ҮСТҮНДӨГҮ  
ОЗОН КОНЦЕНТРАЦИЯСЫНЫН АТМОСФЕРАЛЫК ЦИРКУЛЯЦИЯ МЕНЕН  
БАЙЛАНЫШЫ**

*Мунайтпасова А.Н.*

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА И ПРИЗЕМЛЕННОЙ  
КОНЦЕНТРАЦИИ ОЗОНА С ЦИРКУЛЯЦИЕЙ АТМОСФЕРЫ**

*A.N. Munaitpasov*

**THE RELATIONSHIP OF TOTAL OZONE AND  
LANDING OZONE CONCENTRATIONS WITH THE CIRCULATION  
OF THE ATMOSPHERE**

УДК: 551.510.42

*Жер бетиндеги озондук (максималдык жана минималдык концентрациясы) циркуляциянын формалары менен байланышы Вангенгейм-Гирс боюнча каралган. Ошондой эле жалпы озондук мезгилдик көрсөткүчтөрүнө жана циркуляциянын формаларына гармоникалык талдоо жүргүзүлгөн.*

*Рассмотрена связь приземного озона (максимальные и минимальные концентрации) с формами циркуляции по Вангенгейму-Гирсу. Также был выполнен гармонический анализ временных рядов общего содержания озона и форм циркуляции.*

*Communication of ground ozone (the maximum and minimum concentration) with circulation forms according to Vangengeymu-Girs is considered. Also the harmonious analysis of temporary ranks of the general content of ozone and forms of circulation was made.*

Значительный вклад в загрязнение атмосферы вносят выбросы городского автотранспорта [1,2]. Наряду с первичными газами (окислы азота и углеводороды), в результате фотохимических реакций образуются вторичные вещества, загрязняющие атмосферу. В частности фотохимический смог содержит большое количество озона. Существуют значения предельно допустимых концентраций озона, при превышении которых можно однозначно говорить об образовании в атмосфере определенных веществ, опасных для здоровья человека. По своему физиологическому воздействию на организм человека смоги крайне опасны для дыхательной и кровеносной системы и часто бывают причиной преждевременной смерти городских жителей с ослабленным здоровьем. Проведенные исследования [3] доказывают негативное влияние высоких концентраций именно озона на организм человека. Для некоторых людей концентрации озона около 100 мкг/м<sup>3</sup> уже причиняют дискомфорт. Восприимчивость к озону не зависит от возраста и наличия респиратор-

ных заболеваний [4]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) внесла приземный озон в пятерку основных соединений, концентрации которых в приземном слое необходимо определять для оценки качества воздуха (кроме озона, сюда входят также взвешенные вещества, монооксид углерода, диоксид азота и диоксид серы). В странах имеются государственные стандарты, регламентирующие предельно допустимые концентрации (ПДК) этих основных загрязнителей атмосферы: ПДК<sub>мр</sub>=0.16 мг/м<sup>3</sup> среднее за 20 минут; ПДК<sub>сс</sub>=30 мкг/м<sup>3</sup> среднее за сутки [5].

Исходя из того, что формирование озона находится в прямой зависимости от погодных условий, которые, в свою очередь, являются функцией той синоптической ситуации, нами была проанализирована взаимосвязь между ОСО, ПКО и типами циркуляции. Типизация макроциркуляционных процессов проведена в соответствии с классификацией Вангенгейма - Гирса, предусматривающей выделение в Атлантико - Европейском секторе трех форм циркуляции: западная W, восточная E и меридиональная C. С этой целью были взяты ряд значений ПКО с 2003 по 2005 гг., которые измерялись на станции Алматы, а также ОСО с 1973 по 2009 гг. по пяти станциям Казахстана (Алматы, Атырау, Аральское море, Караганда, Семипалатинск).

Нами был предложен метод для высчитывания количества дней с приземными концентрациями озона, так как данные форм циркуляции были посчитаны количеством дней, т.е. к определенной форме циркуляции были посчитаны число дней с этой формой. Для данных ПКО за рассматриваемый 3 летний период были заданы пределы: максимальные, средние и минимальные. К этим пределам были соотнесены концентрации приземного озона и посчитаны число дней. Таким образом, связь числа дней ПКО и форм циркуляции может быть значимой.

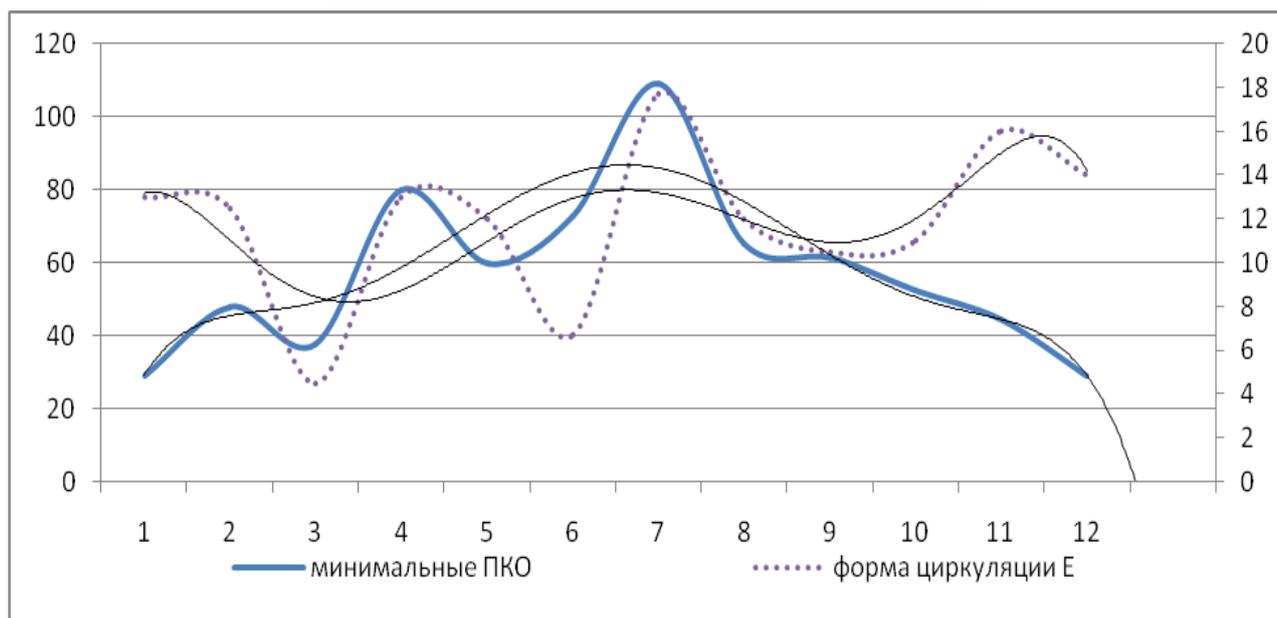


Рисунок 1. Число дней с минимальными ПКО и формой циркуляции E

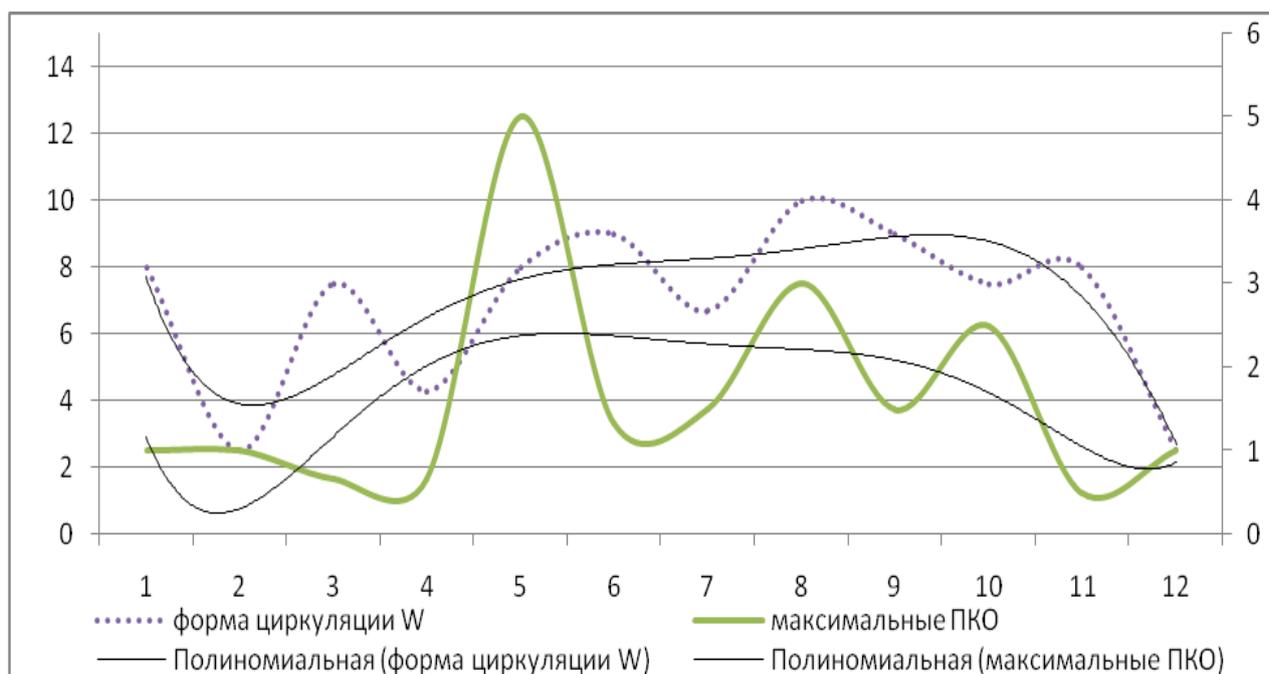


Рисунок 2. Число дней с максимальными ПКО и формой циркуляции W

Для числа дней с максимальными и минимальными ПКО были построены графики связи всех трех форм циркуляции. Минимальные концентрации приземного озона наблюдались при форме циркуляции E. Был рассчитан полиномиальный тренд, для определения количества экстремумов, т.е. максимальных и минимальных значений на анализируемом промежутке времени. Полиномы форм циркуляции E и минимальных ПКО совпадают. При форме циркуляции W наблюдались максимальные концентрации приземного озона. В этом случае, также ход полином совпадают.

Также был выполнен гармонический анализ временных рядов общего содержания озона и форм циркуляции. На рисунках 3, 4 представлены гармоники во временных рядах ОСО на станциях Алматы и Атырау.

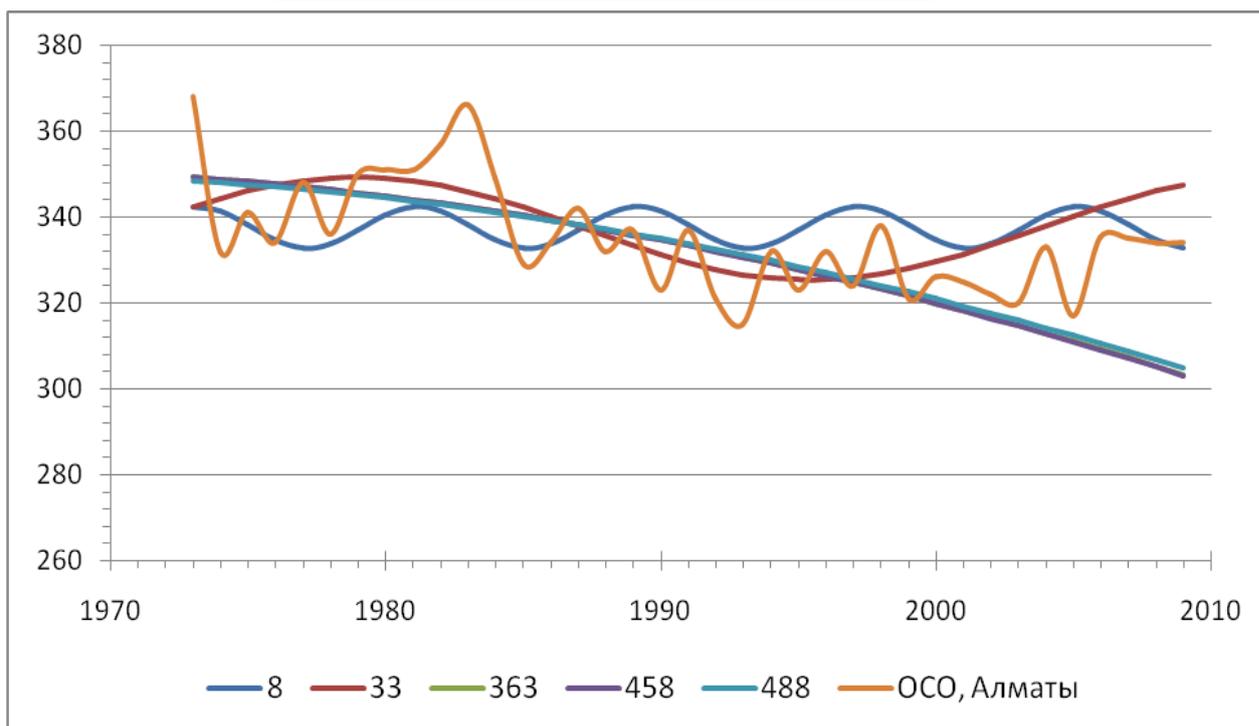


Рисунок 3 - Гармонический анализ: OCO, Алматы, 1973-2009 гг. (период наблюдений 37)

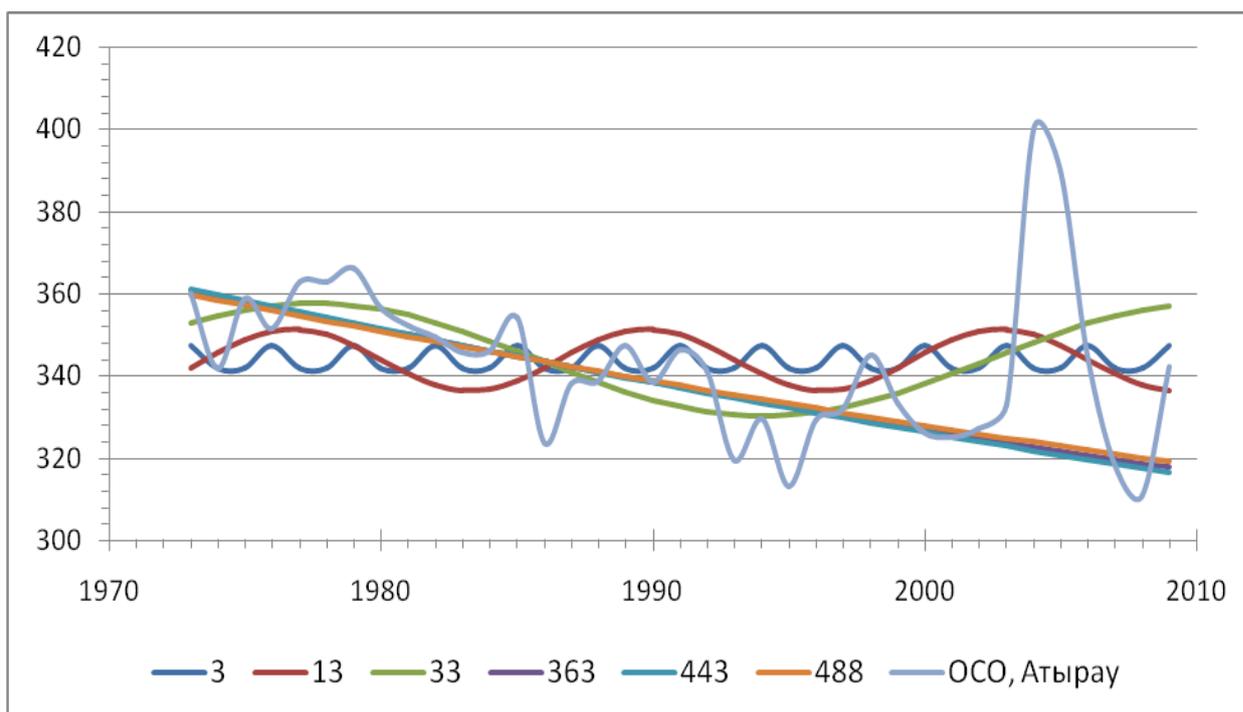


Рисунок 4 - Гармонический анализ: OCO, Атырау, 1973-2009 гг. (период наблюдений 37)

Метод полиномиальной аппроксимации позволяет лучшим образом улавливать колебания изучаемой функции под влиянием самых различных факторов. Однако кривая полиномиальной аппроксимации не позволяет надёжно аппроксимировать начало и конец временного ряда и, кроме того, не позволяет разделить факторы по величине их вклада

в аппроксимируемую кривую. Ведь теоретически принято считать, что каждый фактор, воздействуя на систему или объект, вызывает в ней гармонические колебания определённой периодичности (частоты) и амплитуды. Если воздействие фактора сохраняются, то сохраняются и характеристики синусоиды, описывающей это воздействие. Поэтому гармонический

анализ временного ряда крайне важен, поскольку он позволяет выделить основные гармоника, т.е. факторы, воздействующие на систему или объект. Анализ этих основных гармоник по отдельности или совместно путём сложения с выделением или без выделения тренда, позволяет смоделировать будущие изменения функции при условии неизменности основных факторов, которые на неё воздействуют.

**Список использованной литературы:**

1. *Silman S., Samson P.* Impact of temperature on oxidant photochemistry in urban, polluted rural and remote environments. *Journal Of Geophysical Research.*,1995, v.100, D6, p. 11497-11508.
2. *Mensink C, Vlieger I.* Road transport scenarios and their impact on acidification and ozone formation. *Proceedings of sixth International Conference on Air Pollution.* Genova. Italy. 1998, p. 387-396.
3. US EPA; Air and Radiation; Washington, DC 20460, July, 1999.
4. Air Quality Guidelines for Europe/WHO Regional Publication, European Series №23/ - Copenhagen: WHO, Regional office for Europe, 1987, 425.
5. «Проблемы мониторинга приземного озона и пути нейтрализации его вредного влияния» совещание-семинар, г.Тарус, Калужская область, 6-7 июня 2012 г., 118 стр.

**Рецензент: д.т.н., профессор Маткеримов Т.Ы.**