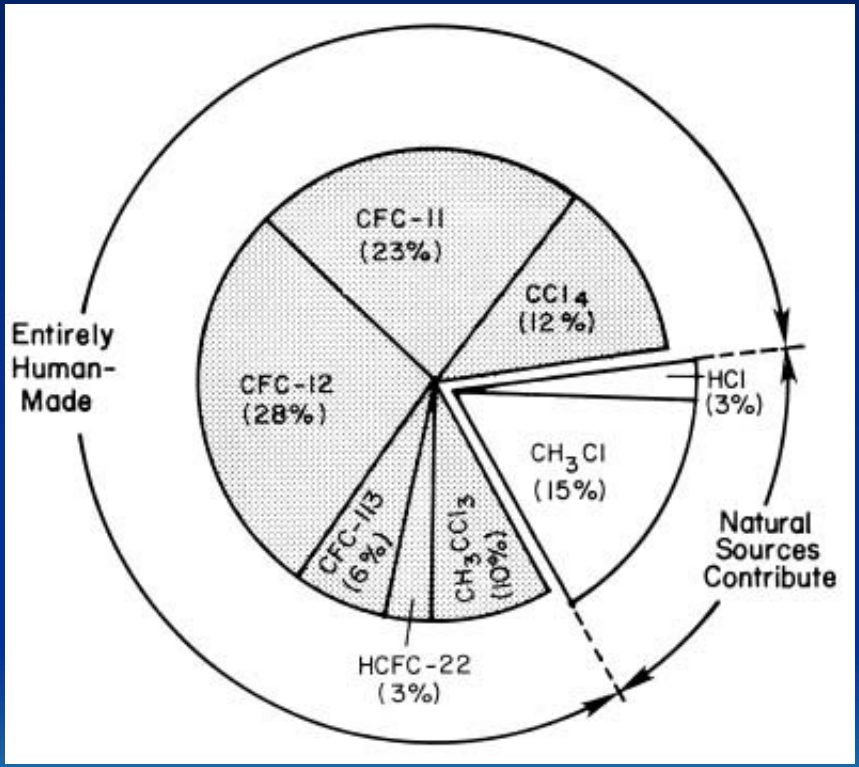
СТАЊЕ ОЗОНСКОГ ОМОТАЧА ИЗНАД СРБИЈЕ

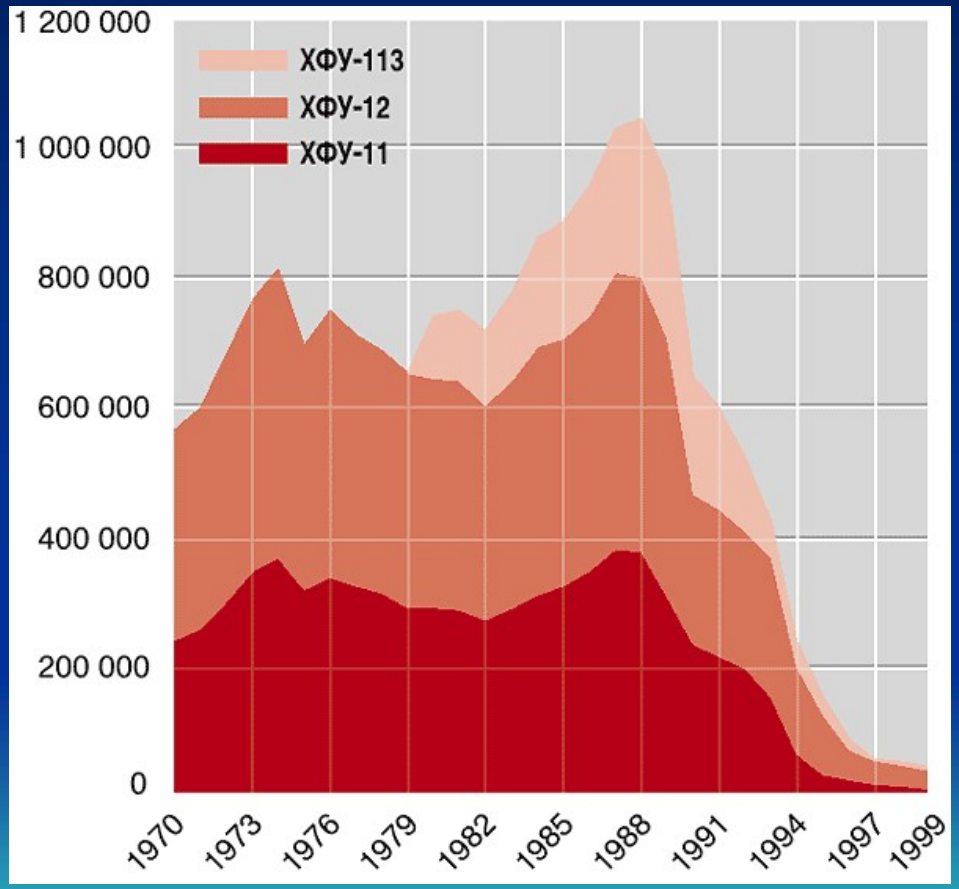
Др Владан Дуцић

Фото робот осумњичених за оштећења озонског омотача и њихов удео у извршењу кривичног дела



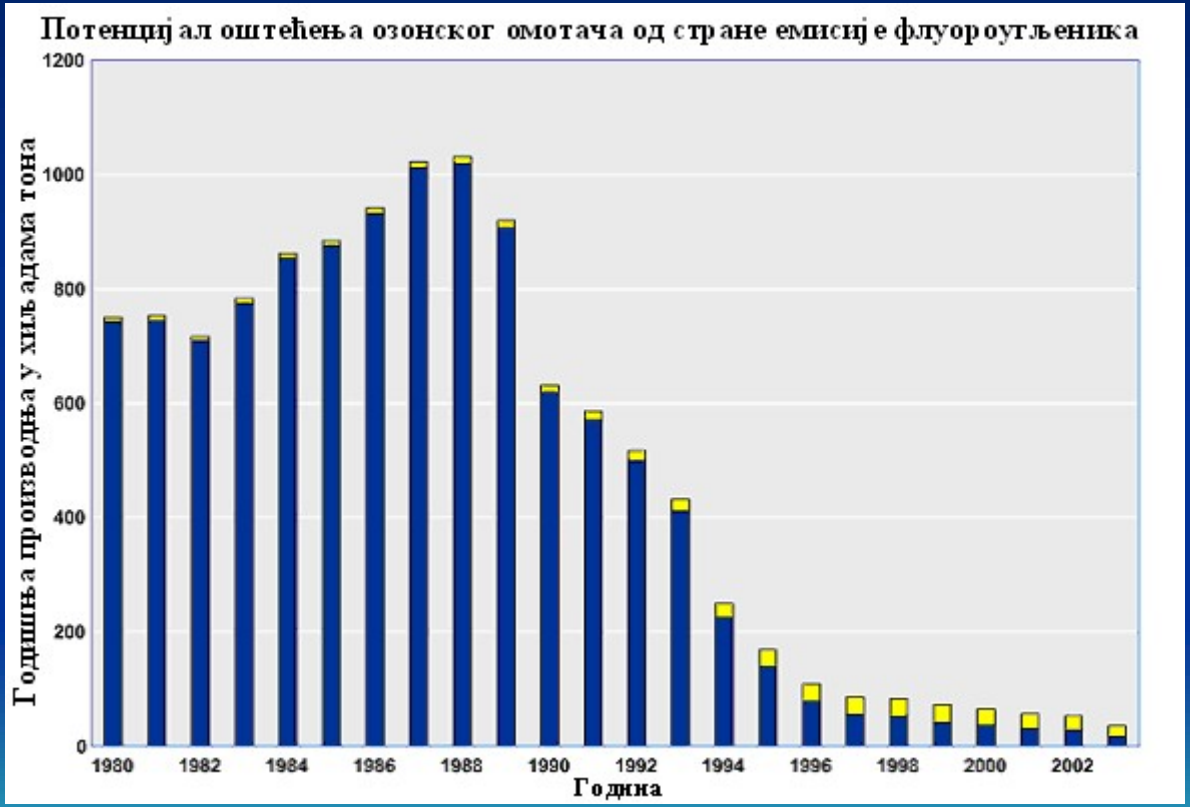
United Nations Environment Programme

GEO: Global Environment Outlook



производња супстанци које уништавају озон, опала је за 80-90% (EEA)

Потенцијал CFC у оштећењу озона



Опоравак озона

David E. Steitz
Chris Rink/Julia Cole

NASA NEWS

July 29, 2003 **RELEASE: 03-253**
NASA Observations Confirm Expected Ozone Layer Recovery

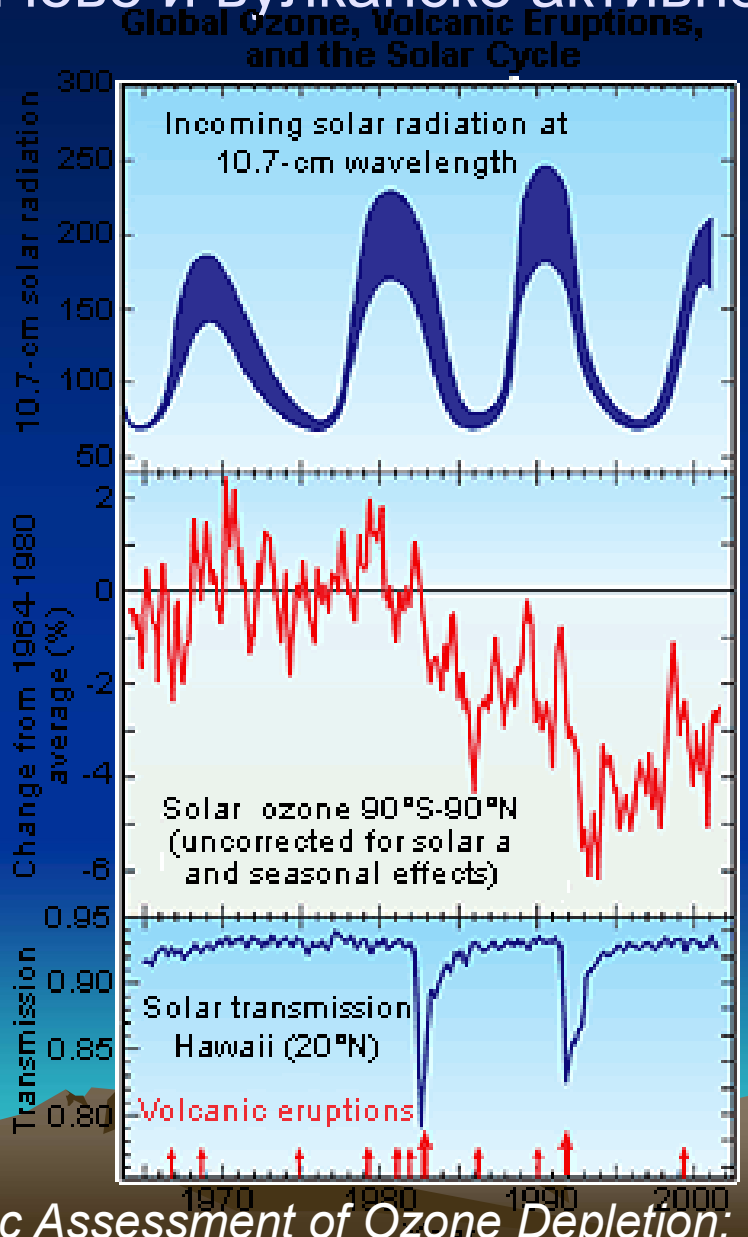
JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 108, NO. D16, 4507, doi:10.1029/2003JD003471, 2003
M. J. Newchurch
Evidence for slowdown in stratospheric ozone loss: First stage of ozone recovery

05.26.2006

NASA NEWS

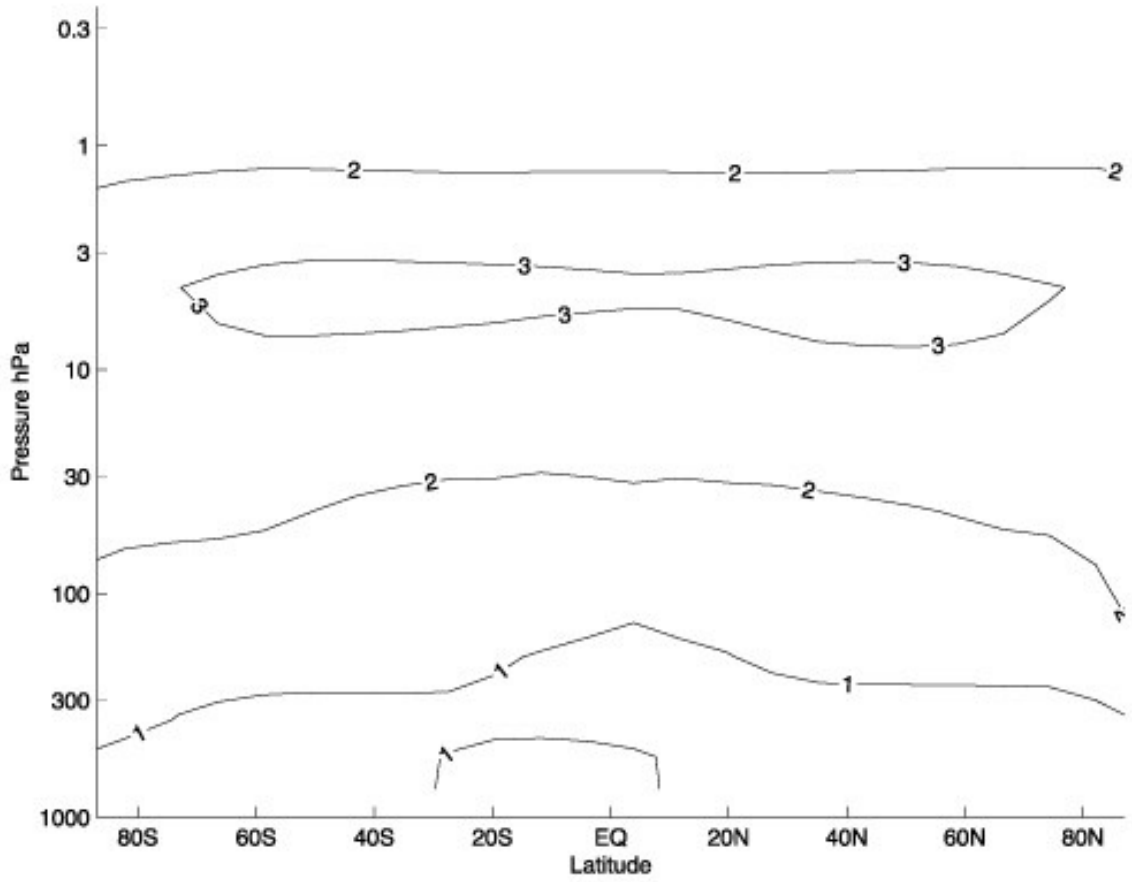
Earth's ozone layer appears to be on the road to recovery.

Утицај сунчеве и вулканске активности на озон

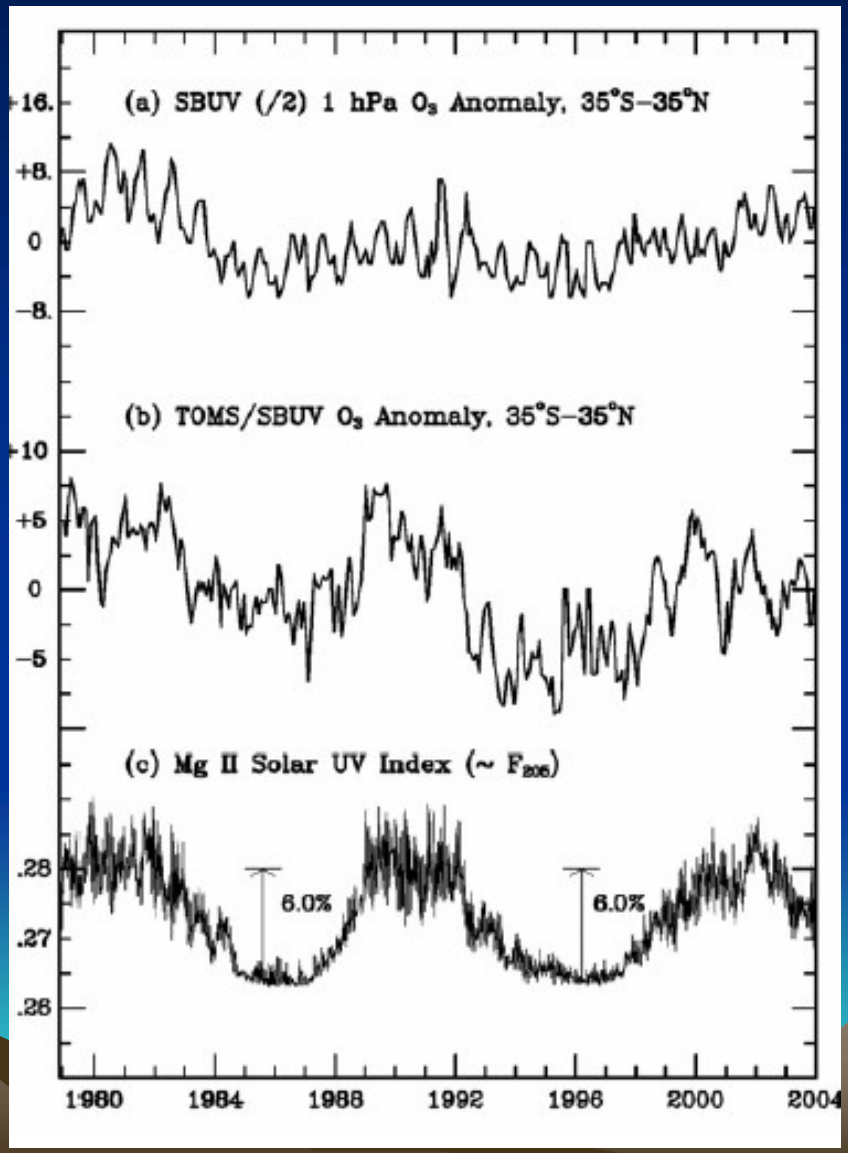


Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1998, WMO

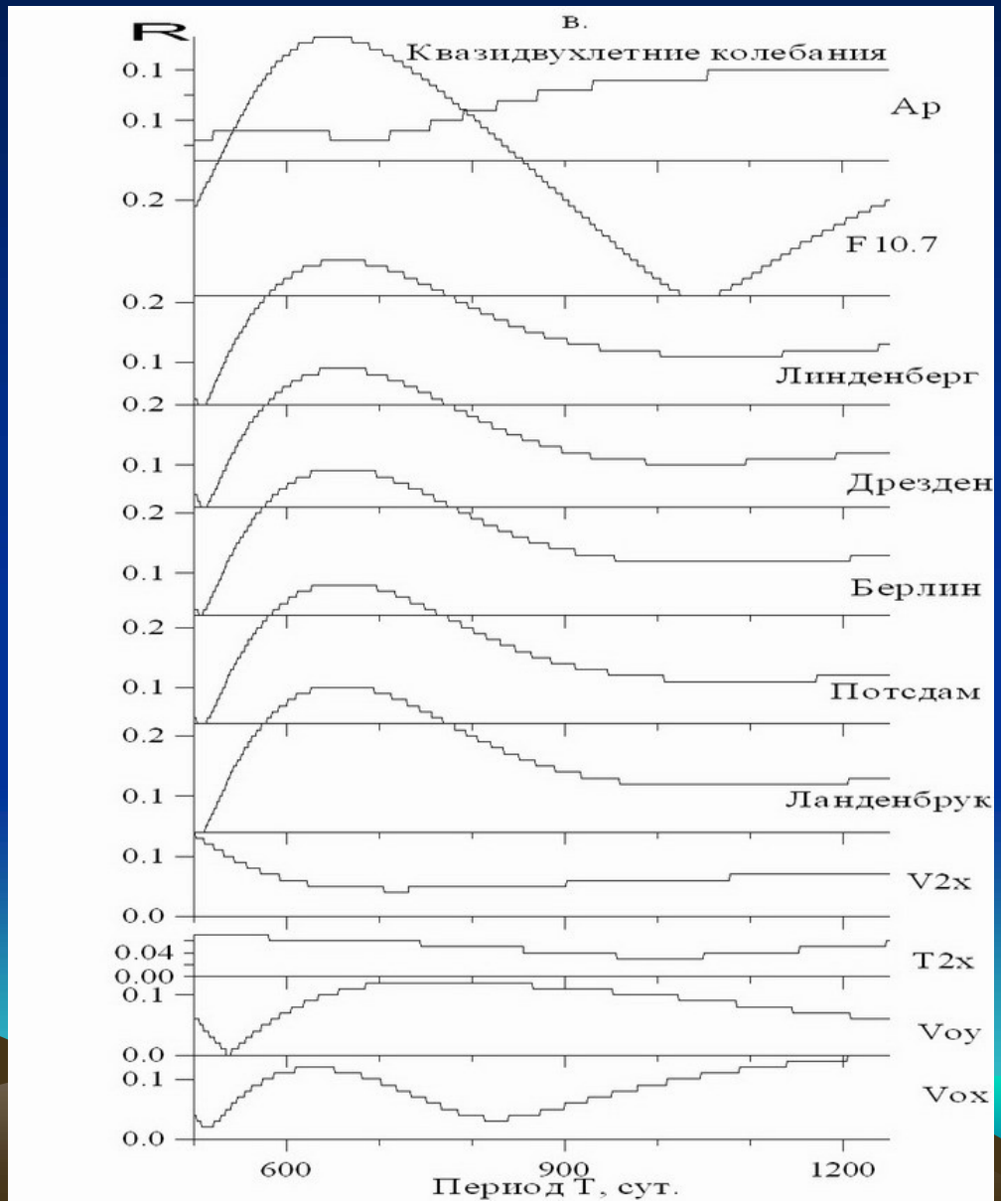
Промена температуре у атмосфери идући од просечног минимума ка максимуму сунчеве активности



Промене ваздушног притиска и концентрације озона у тропском појасу и сунчево UV зрачење



Периодограми сунчеве активности и дебљине озона над средњом Европом



Колебање озона у вишим деловима стратосфере је у складу са сунчевом ротацијом

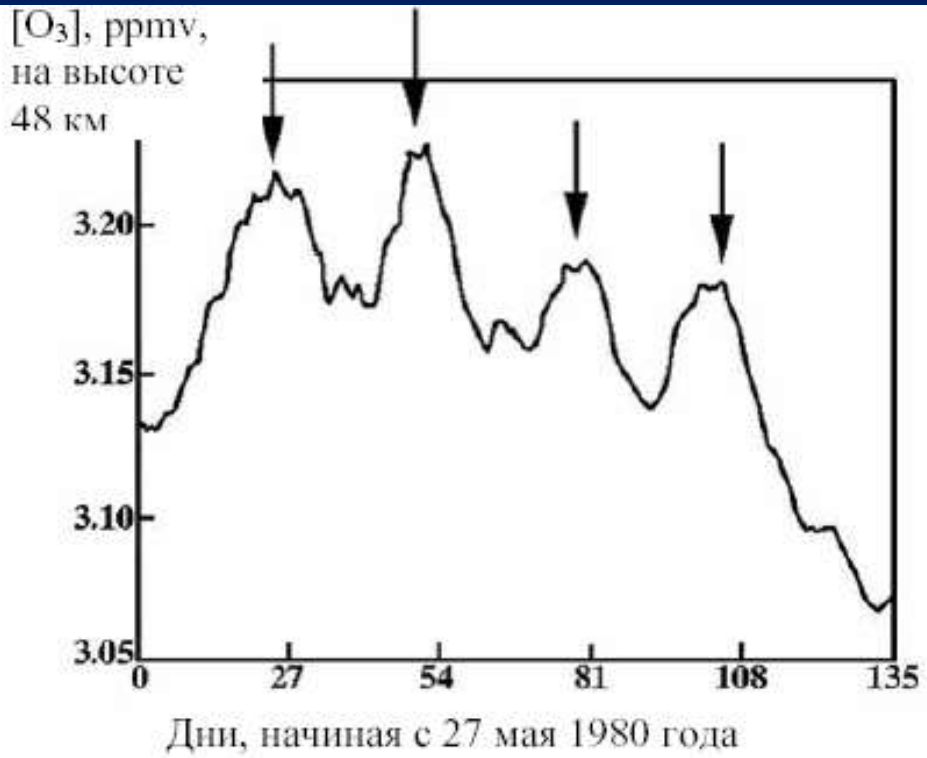


Рис. 1. Вариации озона на высоте 48 км в пике солнечной активности 11-летнего цикла. Стрелки указывают на даты, разделённые 27 днями. Рисунок взят с сайта http://see.gsfc.nasa.gov/edu/sees/strat/class/Chap_8/

Динамика антарктичке “озонске рупе”

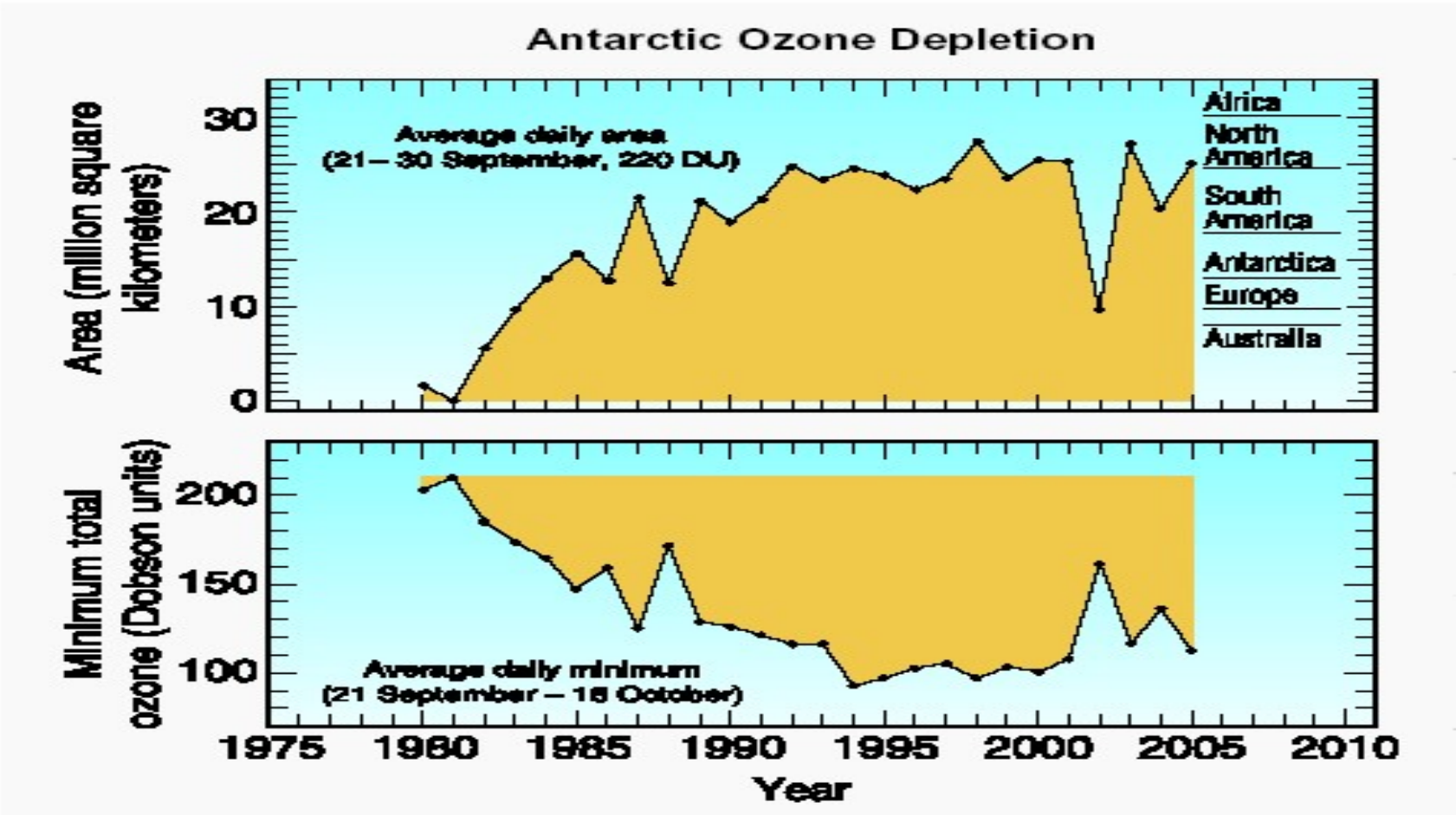
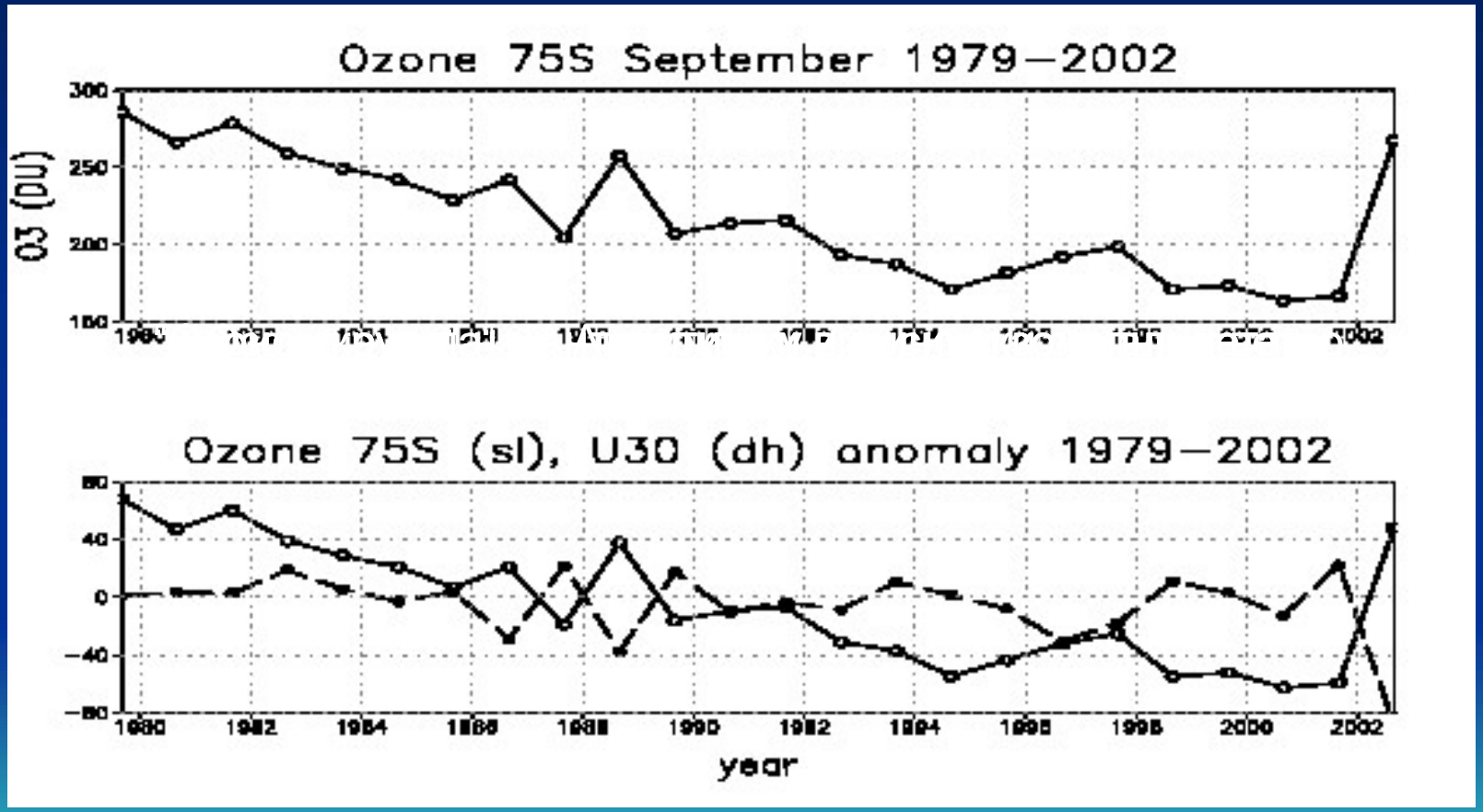
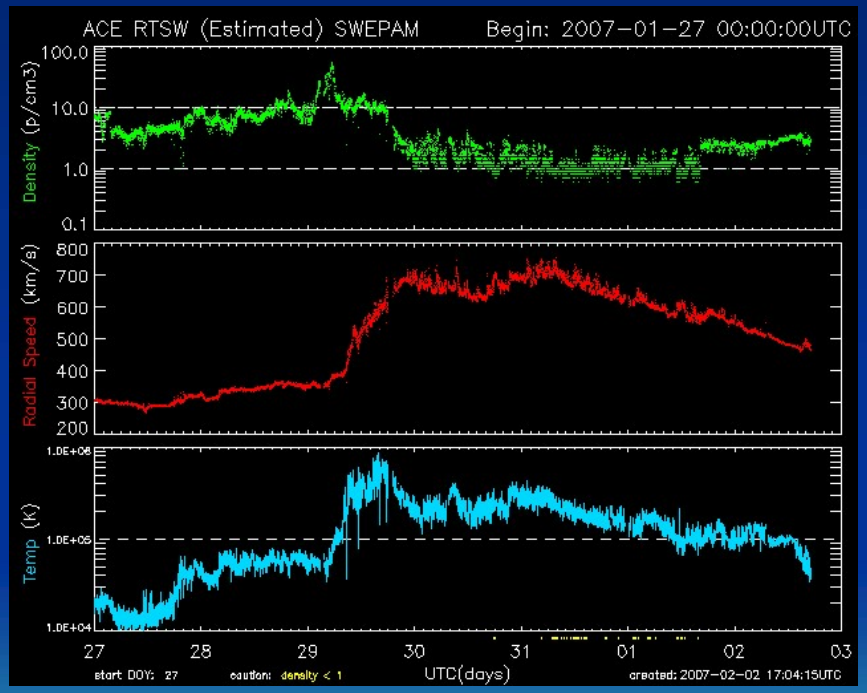
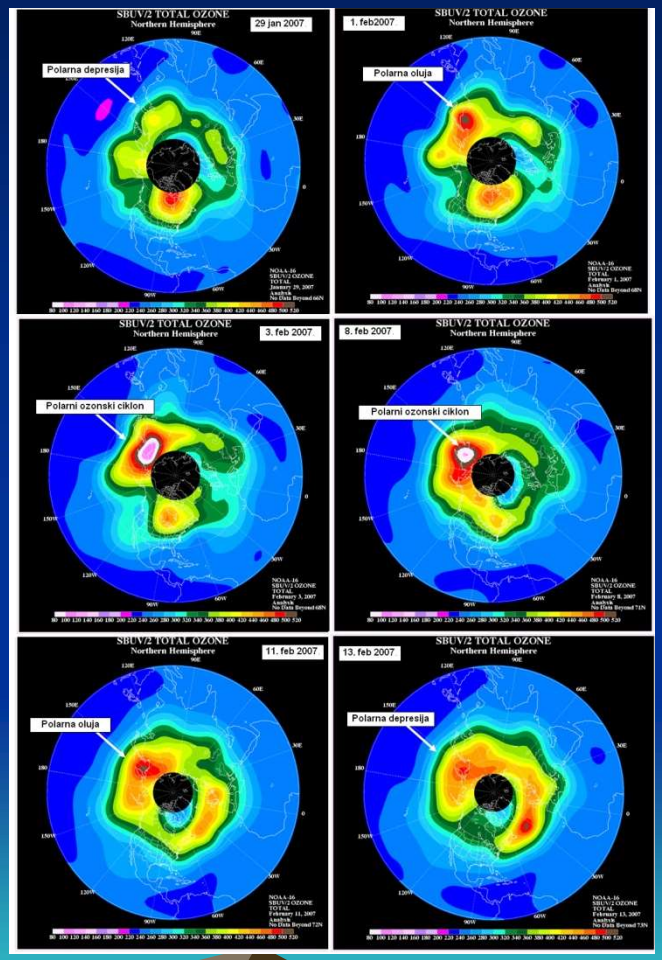


Рис.5. Среднемесячные (зонально-средние) изменения содержания озона в сентябре 1979-2002 гг. в области озоновой дыры, их аномалии (сплошные кривые) и аномалии зонального ветра (пунктир) на высоте 30 гПа и широте 55° ю. ш. в окрестности полярного вихря Антарктики [24].

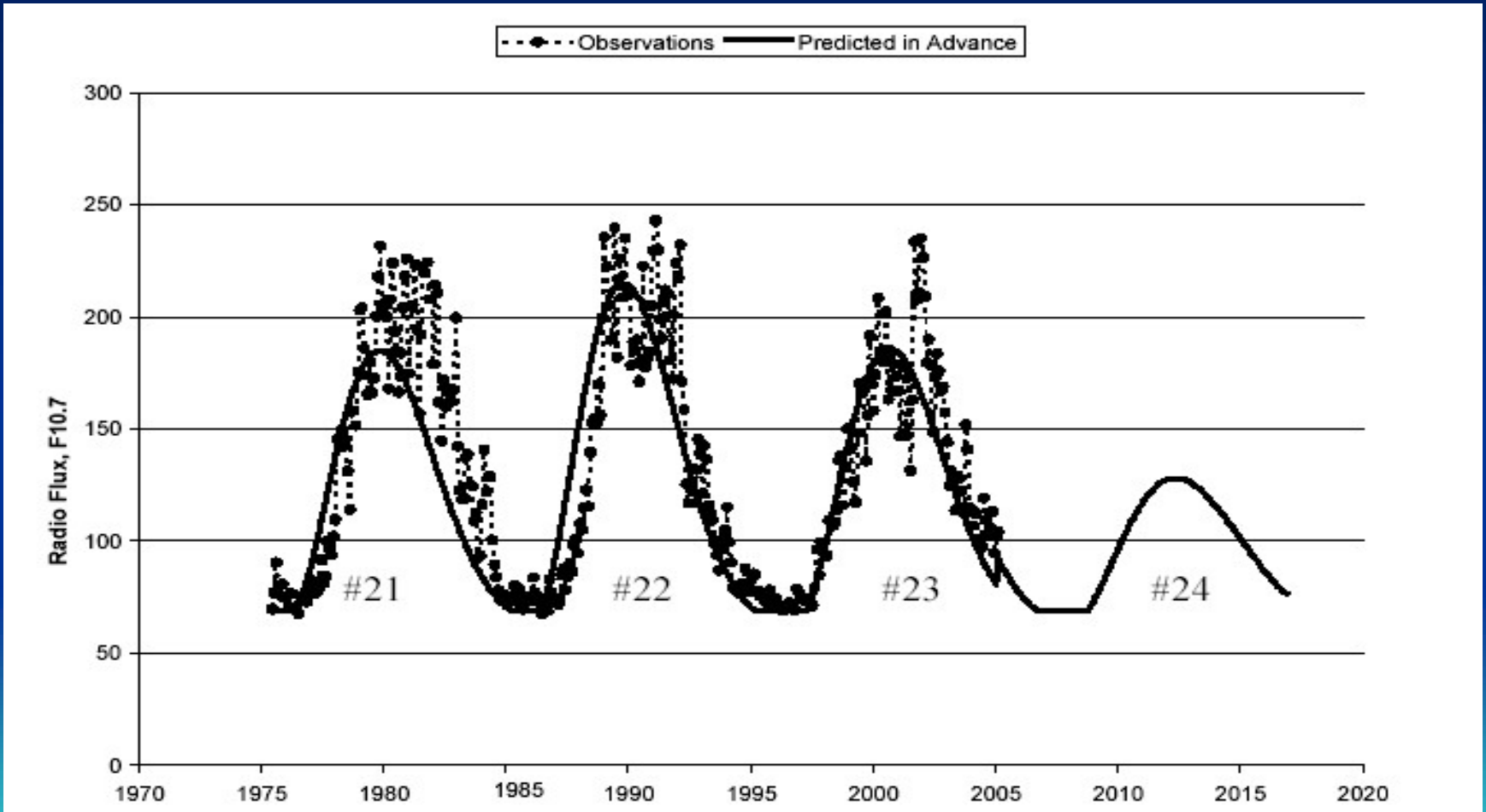


Промене параматара сунчевог ветра и формирање озонске депресије око северног пола у јануару 2007.

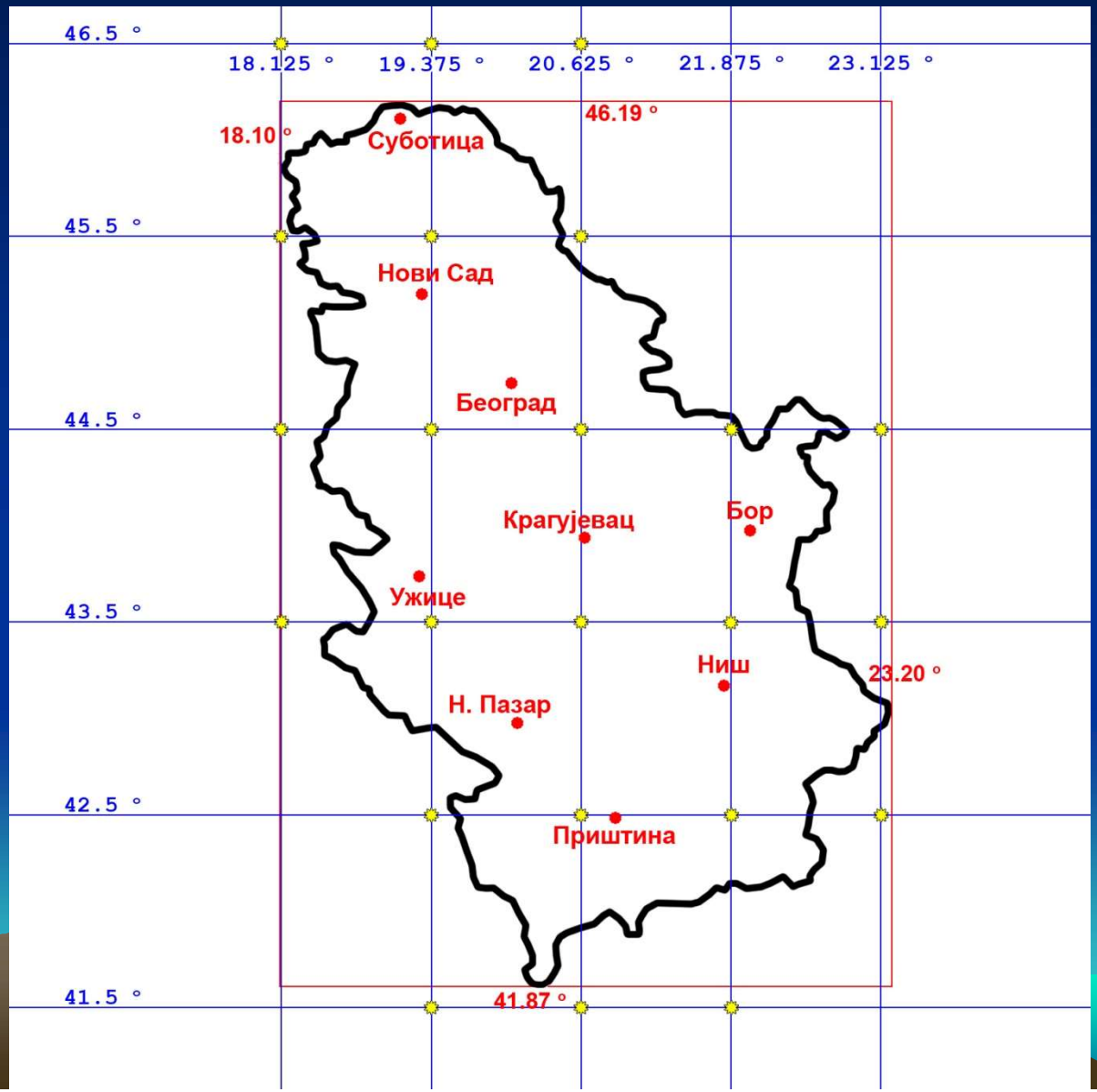




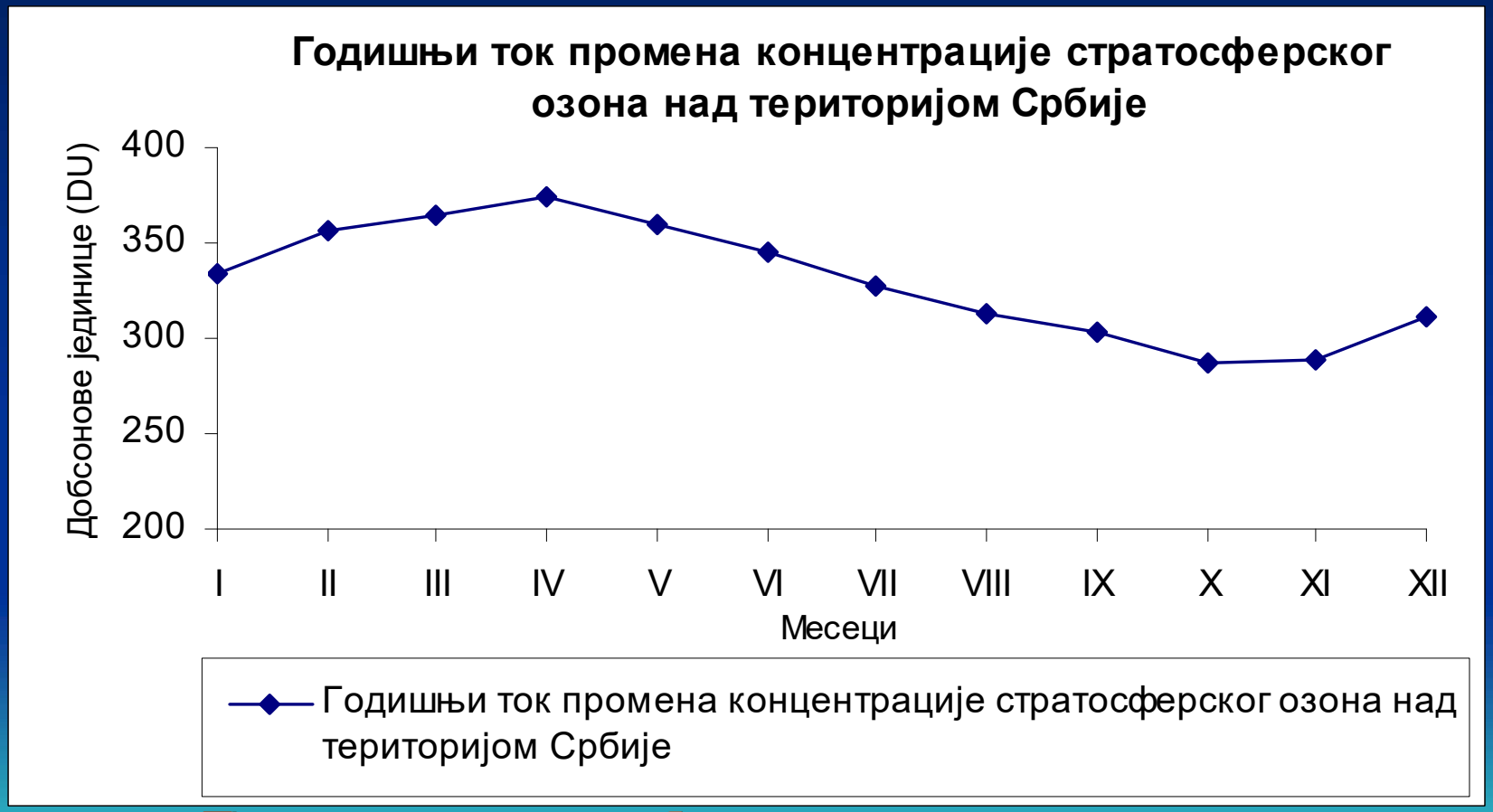
Прогноза сунчеве активности (NASA)
-смањење сунчеве активности ће утицати на мању продукцију озона



Мерне тачке сателитских осматрања дебљине озонског омотача над Србијом



Годишњи ток концентрације озона над Србијом



- Средња годишња вредност концентрације озона над Србијом износи приближно 330 DU и већа је од планетарне (65º с.г.ш.– 65º ј.г.ш.) за читавих 40 јединица.

- У односу на средњу годишњу концентрацију за северну хемисферу, дебљина озона изнад наших крајева је већа за 23 DU. (www.johnstonsarchive.net/environment)

- Србија се налази на географским ширинама изнад којих је просечна годишња дебљина озонског омотача релативно висока.

Појава „озонских рупа” над територијом Србије

- У току 1979-2005, „озонске рупе”, када је концентрација озона нижа од 220 DU, над територијом Србије су се јавиле укупно девет пута у седам година, односно приближно једном у 3,6 година.

- У складу са законитостима расподеле озона, на крајњем јз. Србије у целокупном осматраном периоду није забележена ниједна „озонска рупа”. Над већим делом територије Србије (15 тачака од 23) „рупе” су забележене један до два пута, док су само на крајњем северу забележена четири случаја.

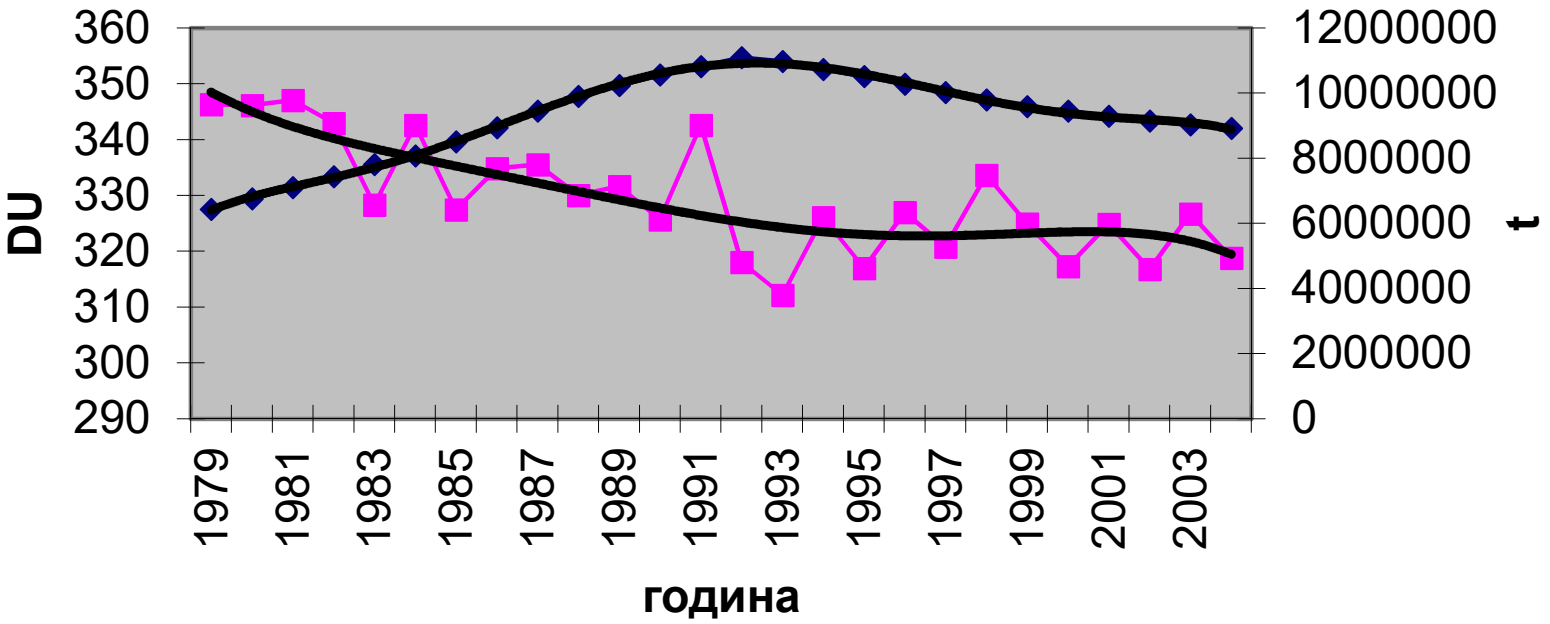
- „Наше” озонске рупе су малих димензија и у пет од девет јављања су забележене само у једној мерној тачки. Највећи простор су заузимале 3. децембра 1992. и 1. јануара 1998. године када је било покривено девет тачака. Озонске рупе ниједном нису захватиле више од половине територије Србије.

Датум	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
02.02.1988			217		219	217	220			220	220	220											
03.12.1992										218	219			220	219			214	220		214	218	214
15.11.1994																					219		
01.01.1998														220	220	219		210	209	213	209	204	209
01.12.1999																							219
02.12.1999																							216
30.11.2000				217				211	215					218				218	220				
05.01.2005																					218		
10.11.2005																			217				

Датуми “озонских рупа” над Србијом

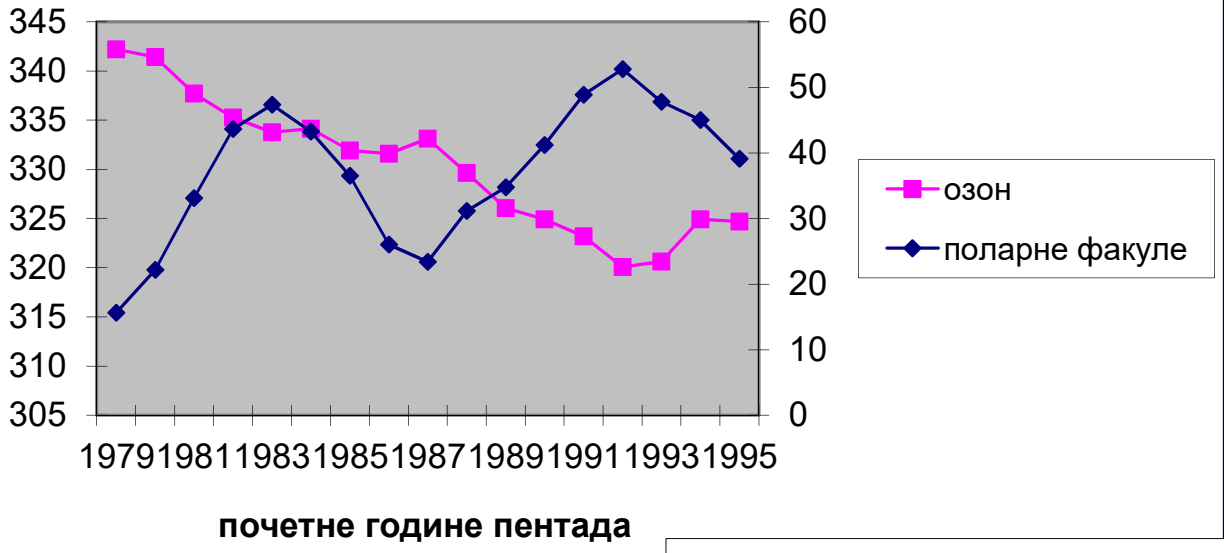
У периоду 1979-2005, дошло је до пада концентрације озона над територијом Србије кумулативно за 24,5 DU (7,2%), односно 9,4 DU (2,8% по декади).

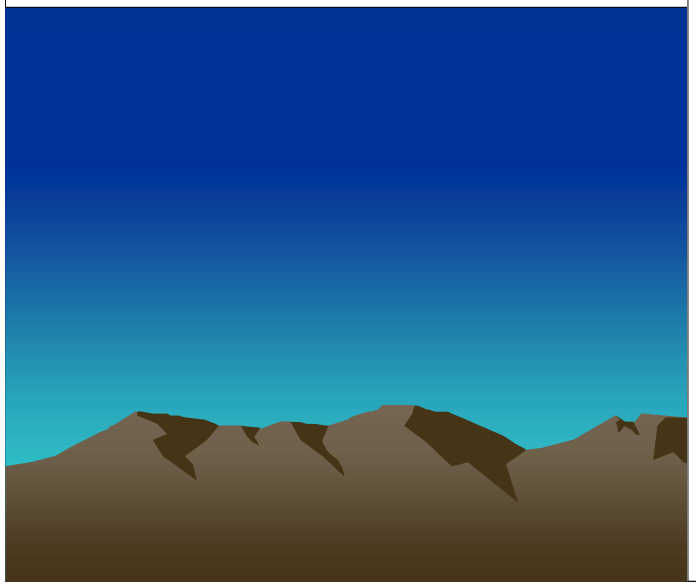
Антропогени утицај на динамику озонског омотача изнад Србије

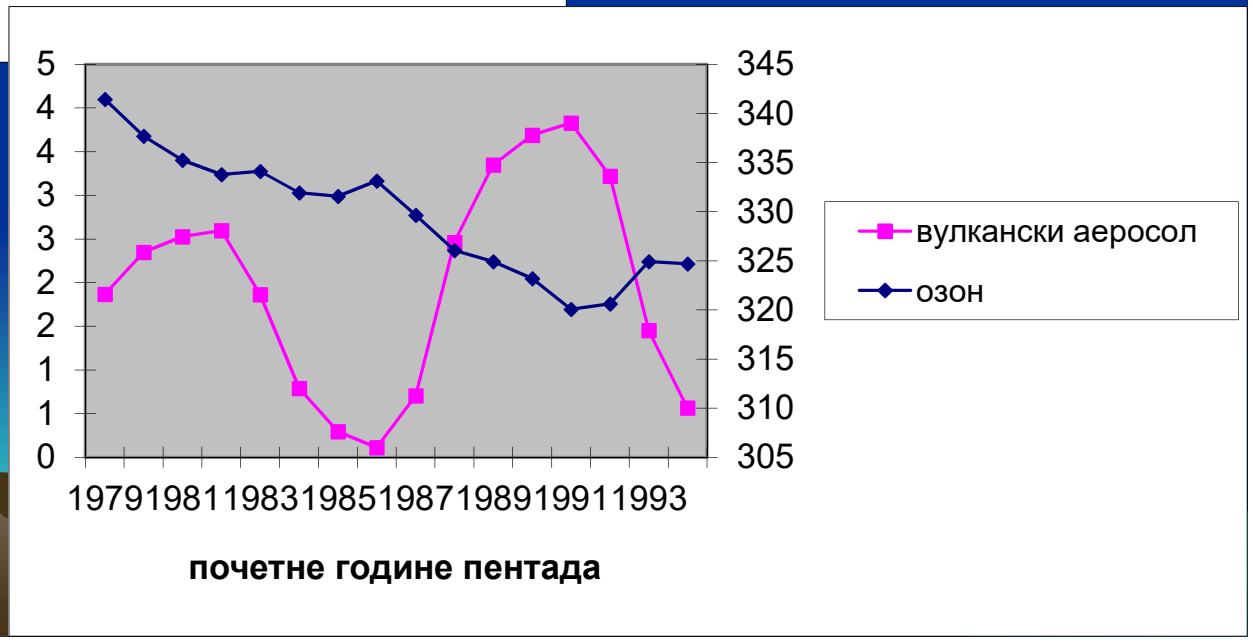


- Највише вредности су забележене у почетним годинама низа, па је тако 1981. године његова дебљина износила 347 DU, док је минимум забележен 1993. – 312 DU. Ако се посматрају три највише вредности дебљине озона у низу, као средња вредност, онда се може запазити да је у периоду 1979-1981. његова дебљина износила просечно 346,3 DU и у потпуности се поклапа са највишом трогодишњом вредношћу Волфовог броја у посматраном периоду од 150,1 јединицу. То је потпуно у складу са уоченом законитошћу да сунчево зрачење доминира у стварању озона. Најнижа вредност од 312 DU забележена је две године након ерупције вулкана Монт Пинатубо која је представљала највећу вулканску ерупцију у последњих 40-ак година. Највећи пад између узастопних година од 35 DU забележен је управо 1992. године, односно годину дана након највеће ерупције. Велики пад концентрације озона се уочава и 1983. – годину дана након експлозије вулкана Ел Чичон.

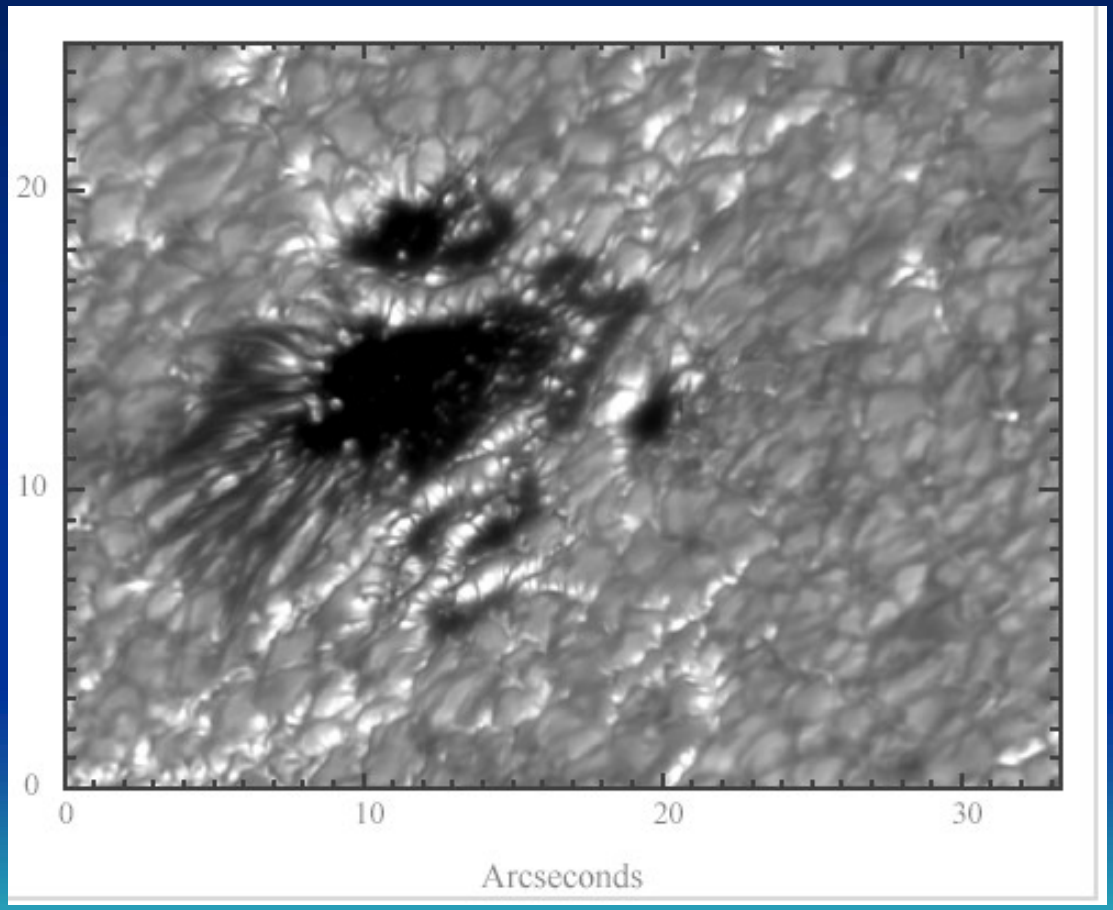
Утицај природних фактора на динамику озонског омотача изнад Србије







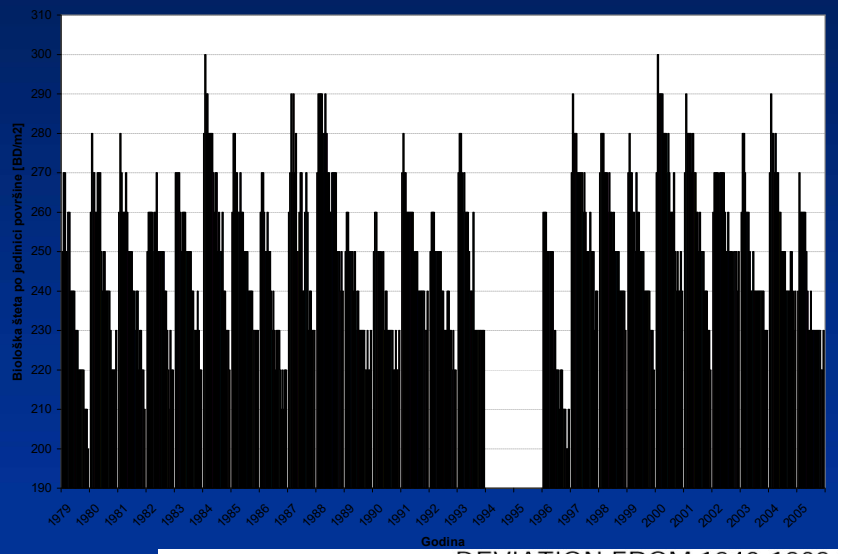
Поларне факуле подсећају на урагане на Земљи, али на Сунцу нису депресије, него узвишења

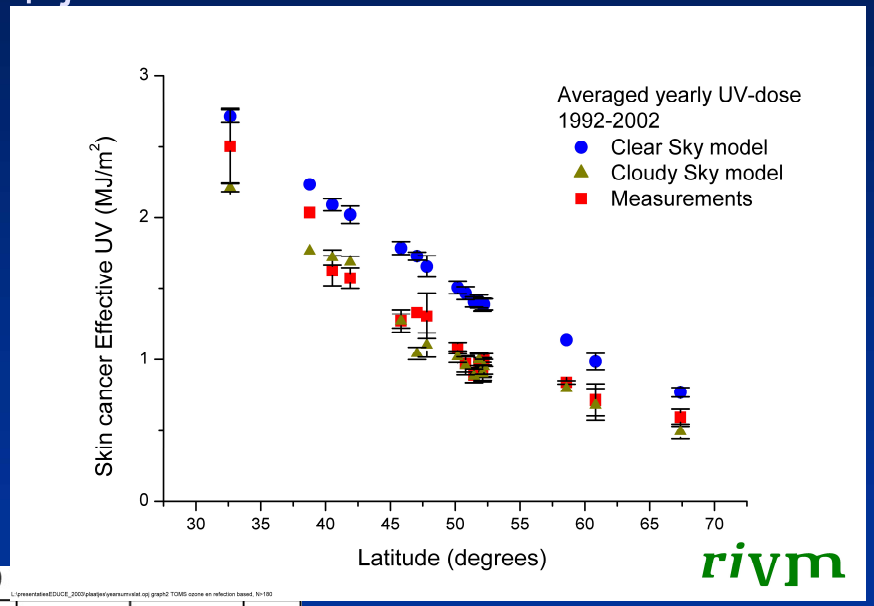


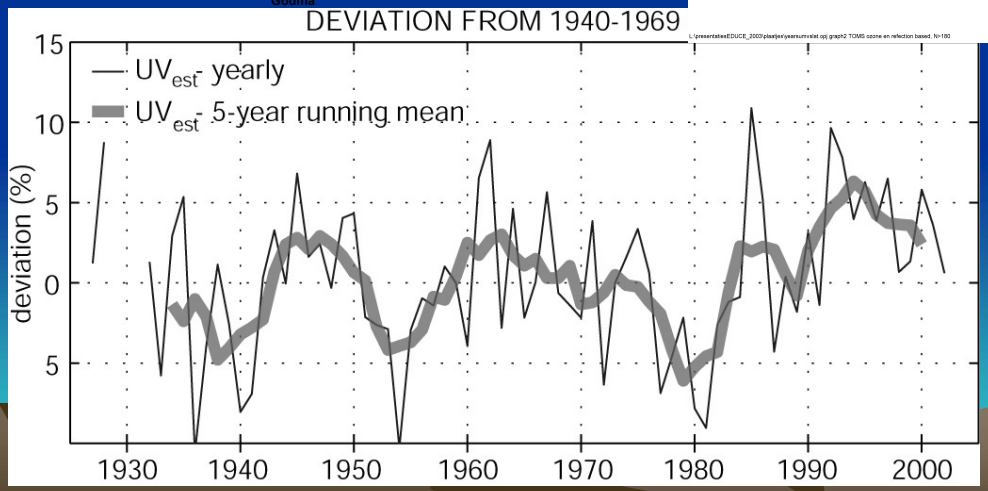
Нивои UV-B зрачења зависе од:

- висине Сунца над хоризонтом: највећа је у тзв. соларно подне;
- варијације UV нивоа у зависности од доба године и дана;
- географске ширине: са приближавањем екватору нивои UV зрачења су већи;
- облачности: смањена облачност омогућава UV зрачењу да лакше продре до површине тако да ведро небо пропушта око 100% зрачења, местимично облачно око 89%, док потпуно облачно небо пропушта само 31% UV зрачења;
- надморске висине: са порастом надморске висине већи је ниво зрачења и то за око 6% по 1 km висинске удаљености од нивоа мора;
- рефлексије од подлоге: трава, земљиште непокривено вегетацијом и вода рефлектују мање од 10%, снег више од 80%, сув песак око 15% и измаглица над морском површином око 25%.

Годишњи максимуми еритемалне експозиције су у Србији порасли за око 5%, што одговора селидби за око 100км на југ. Подаци за период од 30-их година прошлог века за Алпе показују пораст мањи од 1% по веку, при чему је очигледан утицај вулканских ерупција







ЗАКЉУЧАК

-утицај људских активности на озонски омотач је прецењен
-утицај природних фактора је подцењен
-без обзира на то, имајући у виду драстично смањење емисија CFC, било каква будућа антропогена озонска катастрофа је искључена
-ипак, да претерано излагање Сунцу може да шкоди, познато је још од античких времена, па се треба понашати рационално.