

SOLAR CYCLES AND WORLD POPULATION GROWTH

Rasko Zaikov

We denote by N_t the world population, expressed in millions of inhabitants, on 1. VII of t -year, by $N_{t+\frac{1}{4}}$ — on 1.X of that year and by $N_{t+\frac{1}{2}}$ — on 1.I of next $t+1$ -year. By using all available data, taken from the censuses of all countries in the world, we have obtained the following highly accurate relations

$$(1) \quad N_{t+\frac{1}{4}} \approx \frac{1}{5} (4N_t + N_{t+1}), \quad N_{t+\frac{1}{2}} \approx \frac{1}{5} (3N_t + 2N_{t+1}),$$

which allow us to calculate the values of N_t or N_{t+1} in case if only the values of $N_{t+\frac{1}{4}}$ or $N_{t+\frac{1}{2}}$ are given.

We suppose that the annual growth $g_t = \Delta N_t$ of N_t changes cyclically by a duration of about 11 years, which coincides with the mean duration of the short cycles of solar activity. Since N_t increases very rapidly, as shown in the estimates of UNO, it is possible to admit that the annual fluctuation $f_t = \Delta g_t = \Delta^2 N_t$ of g_t satisfies the relations

$$(2) \quad f_{t_0+r+1,s} = \begin{cases} f_{t_0+r} - a & \text{if } s \text{ is odd,} \\ f_{t_0+r} & \text{if } s \text{ is even,} \end{cases}$$

where

$$(3) \quad t_0 = 1958, \quad r = 1, 2, \dots, 11, \quad a = \begin{cases} 1, & f_t > 0, \\ 0, & f_t = 0, \\ -1, & f_t < 0. \end{cases}$$

The data of UNO are given on Table 1.

Table 1

t	N_t	t	N_t	t	N_t
1958	2904	$1963 + \frac{1}{4}$	3186	1967	3420
1960	3005	$1964 + \frac{1}{2}$	3256	1968	3483
$1961 + \frac{1}{2}$	3083	1965	3295	1969	3552
1962	3115	1966	3353	1970	3621
				$1970 + \frac{1}{4}$	3632

The value $N_{1970}=3621$ is the following estimate:
 $N_{1970}=3621=2033$ (Asia)+462(Europe)+242(USSR)+354(Africa)+227
(USA and Canada)+284(Latin America and Caribbean islands)+19.4(Australia and
Oceania).

Table 2

t	N_t	g_t	f_t	t	N_t	g_t	f_t
1958	2904			1981	4490		
1959	2955	51	-1	1982	4576	86	+7
1960	3005	50	+7	1983	4669	93	-4
1961	3062	57	-4	1984	4758	96	+7
1962	3115	53	+7	1985	4854	91	-5
1963	3175	60	-5	1986	4945	101	+10
1964	3230	55	+10	1987	5046	94	-7
1965	3295	65	-7	1988	5140	103	+9
1966	3353	58	+9	1989	5243	99	-4
1967	3420	67	-4	1990	5342	105	+6
1968	3483	63	+6	1991	5447	105	0
1969	3552	69	0	1992	5552	105	0
1970	3621	69	0	1993	5657	105	+6
1971	3690	69	+6	1994	5768	111	-3
1972	3765	75	-3	1995	5876	108	+6
1973	3837	72	+6	1996	5990	114	-4
1974	3915	78	-4	1997	6100	110	+9
1975	3989	74	+9	1998	6219	119	-6
1976	4072	83	-6	1999	6332	113	+8
1977	4149	77	+8	2000	6453	121	-3
1978	4234	85	-3	2001	6571	118	+5
1979	4316	82	+5	2002	6694	123	0
1980	4403	87	0				

In Table 2 are also included the unreported as well as forecasted values of N_t , which have been calculated from (1), (2) and Table 1.

Table 2 contains the corresponding g_t and f_t too. The forecasted values $N_{1975+\frac{1}{2}}=4022, N_{2000+\frac{1}{2}}=6500$ agree with recent projections (1971) of UNO:

$$N_{1975+\frac{1}{2}}=4021, N_{2000+\frac{1}{2}}=6495.$$

Hence our basic formulae (1), (2), (3) are justified. As is well-known, two consecutive 11-year cycles, taken in certain sequence, form one 22-year cycle. The relation (2) expresses that periodicity of f_t :

$$(4) \quad f_{t+22}=f_t.$$

Presented on July 17, 1971

СЛЪНЧЕВИ ЦИКЛИ И ПРИРАСТ НА ЗЕМНОТО НАСЕЛЕНИЕ

P. Зайков

(Резюме)

Разглежда се числеността на земното население към 1 юли всяка година по данни от съобщенията на статистическата служба при ООН. Годишният прираст на населението се мени циклично с период 11 години, съвпадащ със средната дължина на късите цикли на слънчевата активност. При допускането, че годишните флуктуации на този прираст отговарят на два последователни слънчеви цикъла (цикъл с дължина 22 години), се пресмята числеността на земното население към 1 юли от 1958 до 2002 г. включително. Съвпадението с най-новите прогнози на статистическата служба на ООН е съвсем добро.

СОЛНЕЧНЫЕ ЦИКЛЫ И ПРИРОСТ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ

P. Зайков

(Резюме)

Рассматривается численность земного населения к 1 июля каждого года по данным службы статистики при Организации Объединенных Наций. Его годовой прирост изменяется циклически периодами в одиннадцать лет, совпадающими со средней продолжительностью кратких циклов солнечной активности. При допущении, что годовые колебания этого прироста соответствуют двум последовательным солнечным циклам, образующим новый цикл продолжительностью в двадцать два года, вычислена численность земного населения с 1 июля 1958 г. по 2002 г. включительно. Совпадение с новейшими прогнозами службы статистики при ООН вполне удовлетворительное.