

# PREDICTION OF MAIN PARAMETERS OF 24 SOLAR CYCLE ПРОГНОЗ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ 24-ГО СОЛНЕЧНОГО ЦИКЛА

O.V. Chumak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Shternberg Astronomical Institute of Moscow State University  
Universitetskiy prpspekt 13, Moscow 119992 Russia, *chumak@sai.msu.ru*

**ABSTRACT.** It is shown that there are certain rules which connect a height of previous solar activity cycle with the entropy of the next one. For even and odd cycles these rules are asymmetrical. So if it is known height of the previous cycle one can make estimation for entropy of the next one according to one of these rules. It has been shown also, that entropy ( $ES$ ) of a cycle has good correlation with its height. On the other hand height of a cycle ( $W_{max}$ ) correlates with duration of its rise branch (Waldmeier's rule), and it allows to get the estimation of epoch of maximum ( $T_{max}$ ) of future cycle. Epignosis shows that the reliability of such forecasts is about 83%. Below we present the values of main parameters of future 24 cycle obtained according to these rules: Shannon's entropy  $ES = 5.0 \pm 0.2$ ; height of the cycle  $W_{max} = 95 \pm 20$  (in monthly Wolf numbers); duration of arise branch  $Ta = 4.5 \pm 0.5$  years; epoch of the cycle maximum  $T_{max} = 2012.25 \pm 0.5$  year.

**АБСТРАКТ.** Цикл солнечной активности характеризуется следующими четырьмя основными параметрами: 1) моментом начала цикла, который совпадает с моментом минимума предыдущего цикла  $T_{min}$ , 2) продолжительностью ветви роста  $Ta$  или эпохой максимума  $T_{max} = T_{min} + Ta$ , 3) высотой максимума  $W_{max}$  (в среднемесячных числах Вольфа), 4) продолжительностью ветви спада  $Td$  или продолжительностью цикла  $T = Ta + Td$ . Прогноз значений этих параметров будущих циклов представляет большой практический и теоретический интерес. Поскольку солнечная активность есть следствие нестационарных процессов в верхних слоях Солнца, ее прогнозы затруднены силу относительно короткой "памяти" у такого рода процессов. Вследствии этого наиболее успешными оказываются те методы, которые используют так называемые предикторы, - те или иные особенности предыдущего цикла, которые коррелируют со значимыми параметрами последующего. Известное правило Гневьшева-Оля (корреляция между суммами за цикл чисел Вольфа

в комбинации четный - нечетный), является одним из таких методов. Однако, это правило не применимо для прогнозов четных циклов. Данный прогноз основан на подобном правиле, но это новое правило одинаково применимо для прогнозов, как нечетных, так и четных циклов. Оказалось, что существует определенное соотношение между высотой максимума предыдущего цикла и энтропией последующего. Для четных и нечетных циклов эти соотношения различны. Таким образом, зная высоту максимума текущего цикла, можно оценить энтропию будущего, воспользовавшись соответствующим соотношением. В свою очередь, энтропия цикла хорошо коррелирует с высотой его максимума, что дает возможность сделать оценку  $W_{max}$  будущего цикла. Продолжительность ветви роста связана с высотой максимума (правило Вальдмайера), что позволяет сделать оценку эпохи максимума  $T_{max}$ . Эпигнозы показали оправдываемость этого метода на уровне 86%. (Для сравнения: правило Гневьшева-Оля дает достоверность аппроксимации по Пирсону на уровне 76%). Ниже приведены оценки основных параметров будущего 24 цикла, полученные по этому правилу: Энтропия Шеннона -  $ES = 5.0 \pm 0.2$ . Высота максимума -  $W_{max} = 95 \pm 20$ . Продолжительность ветви роста -  $Ta = 4.5 \pm 0.5$  лет. Эпоха максимума -  $T_{max} = 2012.25 \pm 0.5$  года. Таким образом, если существующие тенденции сохранятся, то будущий 24 цикл ожидается вполне нормальным. Настораживает, однако, то, что пара 22 - 23 циклов была аномальной - для нее не сработало правило Гневьшева-Оля. Так что возможны сюрпризы...

**Key words:** Solar Physics, Astrophysics, and Astronomy: Solar activity cycle

"Полная статья готовится к печати в журнале *Астрономический Вестник*"

"Full version of the paper is prepared to be published in *Solar System Research*"