



**Ηλιακή Δραστηριότητα
&
σημαντικά γεγονότα της ανθρώπινης ιστορίας**



Δρ. Παπαηλιού Μαρία – Χριστίνα

**Ομάδα Κοσμικής Ακτινοβολίας ΕΚΠΑ (<http://cosray.phys.uoa.gr>)
Athens Neutron Monitor Station (A.Ne.Mo.S.)**



ΕΤΑΙΡΕΙΑ των ΦΙΛΩΝ του ΛΑΟΥ

Αθήνα, Οκτώβριος 2025

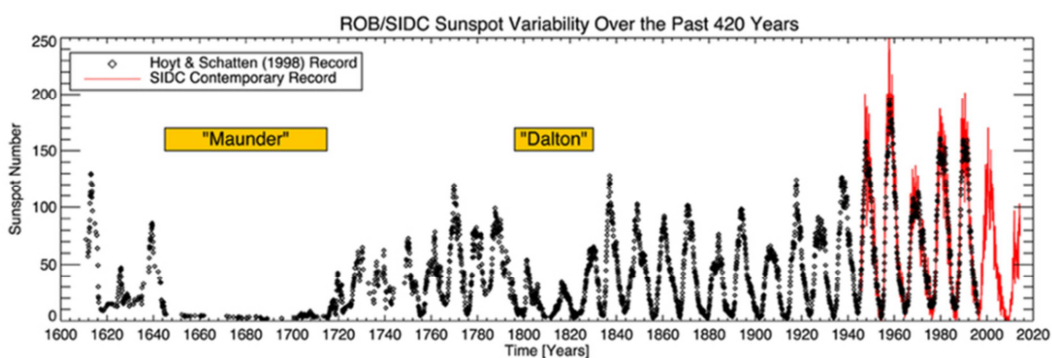
1. Ο Ήλιος

Ο Ήλιος είναι ένας νάνος αστέρας της κύριας ακολουθίας του οποίου τα κύρια χαρακτηριστικά δίνονται στον Πίνακα 1. Αποτελείται από τον πυρήνα, την ζώνη ακτινοβολίας και την ζώνη μεταφοράς. Η ηλιακή ατμόσφαιρα περιλαμβάνει αντιστοίχως την φωτόσφαιρα, την χρωμόσφαιρα, την μεταβατική περιοχή και το στέμμα (<https://science.nasa.gov/blogs/the-sun-spot/2023/09/26/layers-of-the-sun/>).

Πίνακας 1. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του Ηλίου

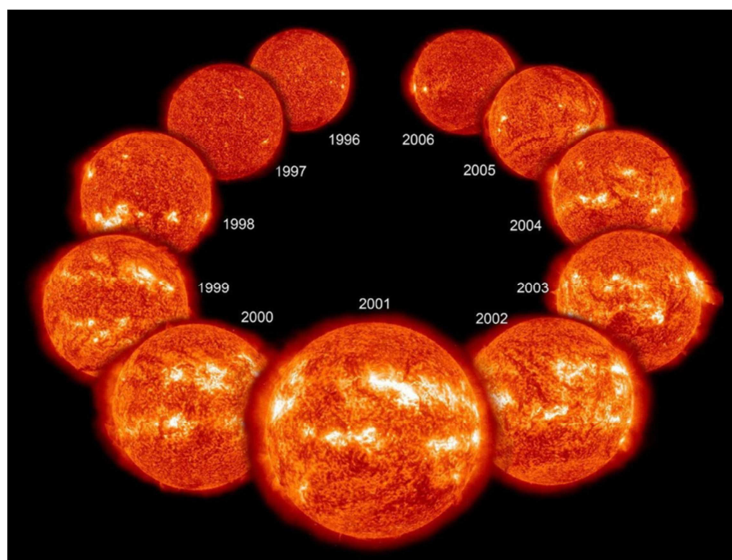
Φασματικός τύπος	G2V
Ηλικία	5 δισεκατομμύρια έτη
Διάμετρος	~109 φορές μεγαλύτερη της Γης
Μάζα	αντιπροσωπεύει ~99,86% της μάζας του ηλιακού συστήματος
Σύσταση	~3/4 της μάζας του αποτελούνται από H, ενώ τα περισσότερα από τα υπόλοιπα είναι He λιγότερο από το 2% αποτελείται από άλλα στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων Fe, O, C, Ne, κ.τ.λ.
Θερμοκρασία	5.800K
Τροχιά	ακολουθεί μία τροχιά μέσα στον Γαλαξία σε απόσταση 25.000 - 28.000 έτη φωτός από το κέντρο του, ολοκληρώνοντας μία περιφορά σε ~226 εκατομμύρια έτη (κοσμικό έτος)

Η ηλιακή δραστηριότητα ορίζεται ως το σύνολο των έκτακτων, βίαιων αλλά περιορισμένων τοπικά γεγονότων που συμβαίνουν στον Ήλιο. Τα φαινόμενα αυτά είναι περιοδικά και τα περισσότερα συμπληρώνουν έναν πλήρη κύκλο ζωής περίπου κάθε 11 χρόνια, περίοδος η οποία καλείται ηλιακός κύκλος (Σχ. 1).



Σχ. 1 Μεταβολή του αριθμού των ηλιακών κηλίδων τα τελευταία 420 χρόνια. Παρατηρείται η ~11ετής περιοδικότητα του ηλιακού κύκλου και από τις πιο γνωστές υφέσεις στην δραστηριότητα των ηλιακών κηλίδων κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου, το ελάχιστο 'Maunder' (Source: WDC-SILSO, Royal Observatory of Belgium, Brussels).

Ο Γερμανός αστρονόμος Samuel Heinrich Schwabe ανακαλύπτει τον ηλιακό κύκλο το 1843 (Wilson, 1998). Στην συνέχεια, ο Johann Rudolf Wolf, Ελβετός αστρονόμος και μαθηματικός, ερευνά τις ηλιακές κηλίδες και αξιοποιώντας τις παρατηρήσεις που είχαν πραγματοποιηθεί από τον Γαλιλαίο και τους σύγχρονους του ήδη στις αρχές του 17^{ου} αι. (Fairbridge, 1997) καταφέρνει να ανασυνθέσει τον ηλιακό κύκλο φτάνοντας έως το 1745 (Hathaway, 2015). Επίσης, θεωρήθηκε χρήσιμο να καθοριστεί ένας πρότυπος δείκτης αριθμού των ηλιακών κηλίδων, δηλ. ο αριθμός Wolf (Leussu et al., 2013), ο οποίος χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα.



Σχ. 2 Αναπαράσταση του 23^{ου} ηλιακού κύκλου (Credit: NASA/Goddard Space Flight Center).

Ακολουθώντας την αρίθμηση που εισήγαγε ο Wolf, ως πρώτος ηλιακός κύκλος ορίστηκε ο κύκλος που διήρκεσε από το 1755 έως το 1766 (Wei and Yan, 2025). Έως σήμερα έχουν καταγραφεί 25 ηλιακοί κύκλοι. Ο μέγιστος και ελάχιστος αριθμός ηλιακών κηλίδων καθορίζει το ηλιακό μέγιστο και ηλιακό ελάχιστο κάθε ηλιακού κύκλου αντίστοιχα. Ένας ηλιακός κύκλος οριοθετείται από δύο διαδοχικά ελάχιστα των ηλιακών κηλίδων (Σχ. 2).

2. William Stanley Jevons

Ο William Stanley Jevons (1835-1882), Άγγλος οικονομολόγος, διατυπώνει την ιδέα ότι οι εμπορικές κρίσεις συμπίπτουν με τις διακυμάνσεις της ηλιακής δραστηριότητας, κάτι το οποίο χαρακτηρίζει ως ‘όμορφη σύμπτωση’.

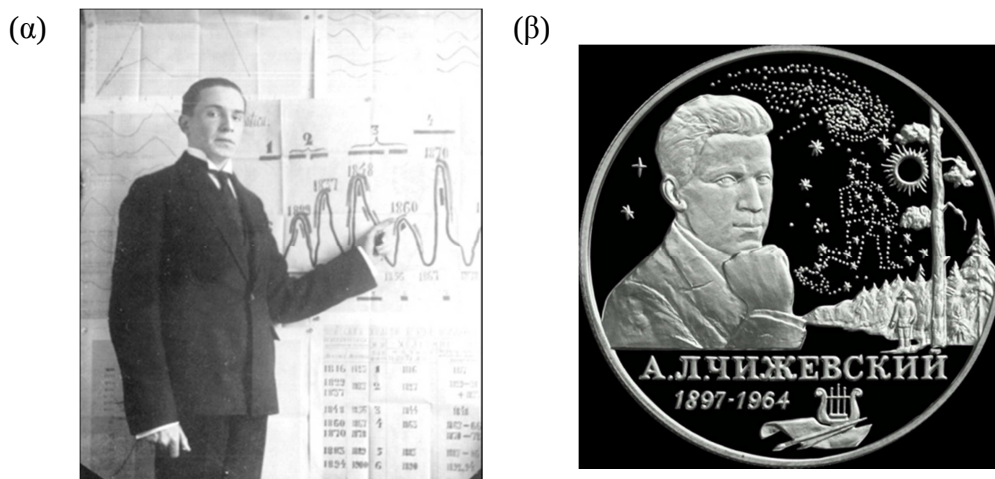
Η θεωρία του Jevons για τον Ηλιακό – Οικονομικό Κύκλο υποστηρίζει ότι οι αλλαγές στην δραστηριότητα των ηλιακών κηλίδων επηρεάζουν τις ακτίνες του Ηλίου, οι οποίες με την σειρά τους επηρεάζουν την ποιότητα των συγκομιδών στην Γη. Οι ασθενέστερες συγκομιδές οδηγούν σε υψηλότερες τιμές τροφίμων, οι οποίες κατ’ επέκταση επηρεάζουν την διάθεση και την εμπιστοσύνη των ανθρώπων άρα και

τις επενδυτικές τους αποφάσεις. Συνεπώς, η απώλεια εμπιστοσύνης οδηγεί σε οικονομικούς πανικούς και εμπορικές κρίσεις, σηματοδοτώντας την κυκλική φύση της επιχειρηματικής δραστηριότητας (Jevons, 1878; 1879; 1882).

Η θεωρία του Jevons είχε αστοχίες, αφού οι ηλιακοί κύκλοι δεν είναι απόλυτα κανονικοί, όπως θεωρούσε ο Jevons και η διάρκειά τους ποικίλλει σημαντικά. Επιπλέον οι μέθοδοί του δεν συμπεριελάμβαναν άλλους παράγοντες (κοινωνικούς, πολιτικούς και οικονομικούς) που επίσης επηρέαζαν τις συγκομιδές και τις τιμές, συχνά επισκιάζοντας την επίδραση του Ηλίου.

3. Alexander Leonidovich Chizhevsky

Η πλέον καινοτόμα συσχέτιση του ηλιακού κύκλου με τις ανθρώπινες δραστηριότητες εισήχθη από τον Alexander Leonidovich Chizhevsky (7 Φεβρουαρίου 1897 – 20 Δεκεμβρίου 1964), έναν επιστήμονα με πολύπλευρη μόρφωση και ευρύ πεδίο επιστημονικών ενδιαφερόντων (Σχ. 3), που κάλυπταν τομείς όπως η βιολογία, η γεωφυσική, η αστρονομία, η χημεία, η ηλεκτροφυσιολογία, η επιδημιολογία, η αιματολογία, η ιστορία και η κοινωνιολογία (Chizhevsky, 1924). Κατά την διάρκεια του 20^{ου} αι. ιδρύει το πεδίο της ‘Ηλιοβιολογίας’ (Zhadin, 2001; Zenchenko et al., 2024), δηλ. της επίδρασης της ηλιακής δραστηριότητας στους ζωντανούς οργανισμούς και ειδικότερα στον άνθρωπο (Palmer et al., 2006; Babayev, 2008).



Σχ. 3 (α) Ο A.L. Chizhevsky ο οποίος θεωρείται ‘ο Ρώσος Leonardo Da Vinci’ και (β) αναμνηστικό νόμισμα της Ρωσικής Ομοσπονδίας με την μορφή του Chizhevsky, 1997.

Ο Chizhevsky συνδέει τον 11ετή ηλιακό κύκλο και το κλίμα της Γης με τις δραστηριότητες των ανθρώπων. Παρατηρεί ότι οι δύο ρωσικές επαναστάσεις στις αρχές του 20^{ου} αι. (το 1905-1907 και το 1917) και αρκετές μεγάλες ευρωπαϊκές επαναστάσεις του 19^{ου} αι. συνέβησαν στα χρόνια της μέγιστης ηλιακής δραστηριότητας. Για να υποστηρίξει την πεποίθησή του, ο Chizhevsky εξετάζει τα

διαθέσιμα αρχεία ηλιακών κηλίδων και τις ηλιακές παρατηρήσεις συγκρίνοντάς τα με ταραχές, επαναστάσεις, μάχες και πολέμους στην Ρωσία και σε άλλες 71 χώρες για την περίοδο από το 500 π.Χ. έως το 1922 μ.Χ. (Dobler, 2019).

Ένα σημαντικό ποσοστό (60%) των επαναστάσεων και αυτών που χαρακτηρίζει ως ‘τα πιο σημαντικά ιστορικά γεγονότα’ (πόλεμοι, εξεγέρσεις, εισβολές, κ.τ.λ. και σε μικρότερο βαθμό ειρηνικές μεταρρυθμίσεις και κοινωνικές πρωτοβουλίες) που αφορούν σε ‘μεγάλους αριθμούς ανθρώπων’ συμβαίνουν στην περίοδο των 3 χρόνων γύρω από τα μέγιστα των ηλιακών κηλίδων. Μόνο το 5% τέτοιων γεγονότων σημειώνονται γύρω από το ηλιακό ελάχιστο.

Έτσι προτείνει να χωριστεί ο 11ετής ηλιακός κύκλος σε 4 περιόδους: α) περίοδος ελαχίστου διάρκειας 3 χρόνων γύρω από το ηλιακό ελάχιστο (παθητικότητα, απολυταρχία) β) περίοδος αύξησης διάρκειας 2 χρόνων (οι άνθρωποι αρχίζουν να οργανώνονται με νέους ηγέτες και υπό έναν σκοπό) γ) περίοδος μεγίστου διάρκειας 3 χρόνων γύρω από το ηλιακό μέγιστο (μέγιστη διεγερσιμότητα, επαναστάσεις και πόλεμοι) και δ) περίοδος μείωσης διάρκειας 3 χρόνων (σταδιακή μείωση της διεγερσιμότητας, απάθεια).

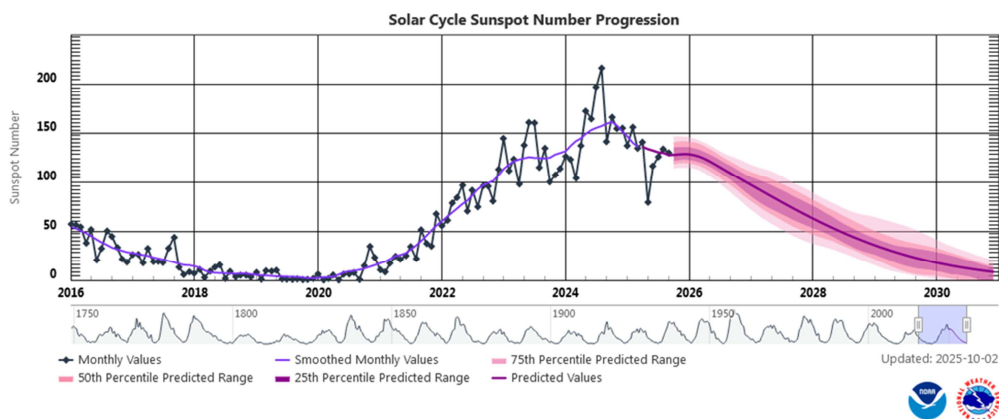
Η αυξημένη μαζική ανθρώπινη διεγερσιμότητα κατά την διάρκεια του ηλιακού μεγίστου, σύμφωνα με τον Chizhevsky, οφείλεται σε μια οξεία αλλαγή στον νευρικό και ψυχικό χαρακτήρα των ανθρώπων.

4. Πρόσφατες προσεγγίσεις

Τους ισχυρισμούς του Chizhevsky μελετούν και αναλύουν αργότερα και άλλοι επιστήμονες προκειμένου να ελέγξουν την ορθότητα τους. Μεταξύ αυτών ο Adam Michalec το 1990 καταλήγει ότι υπάρχει μια μακροχρόνια σύνδεση μεταξύ της ανθρώπινης δραστηριότητας, ιδιαίτερα των αναταραχών και των βίαιων επαναστάσεων και των ηλιακών γεγονότων. Το 1996, ο Suitbert Ertel επιβεβαιώνει ότι υπάρχει μια ‘ουσιαστική’ σχέση μεταξύ της ηλιακής δραστηριότητας και των επαναστάσεων, όπως είχε διατύπωσε ο Chizhevsky και δημοσιεύει εργασίες σχετικά με τους κοινωνιοβιολογικούς ισχυρισμούς του Chizhevsky (Ertel, 1996). Πιο πρόσφατα ο Mikhail Gorbanev μελετάει αναλυτικά περιόδους οικονομικών υφέσεων στις ΗΠΑ, επαναστάσεων, προσφυγικών ροών, ασθενειών – επιδημιών και άλλων καταστροφικών γεγονότων σε σχέση με τους ηλιακούς κύκλους και αποδεικνύει ότι υπάρχει μια περιοδικότητα παρόμοια με τον 11ετή ηλιακό κύκλο.

5. Πού βρισκόμαστε τώρα?

Στην παρούσα φάση διανύουμε τον 25^ο ηλιακό κύκλο, ο οποίος ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 2019 και σύμφωνα με τα μοντέλα θα ολοκληρωθεί το 2030. Το μέγιστο του 25^{ου} ηλιακού κύκλου σημειώθηκε τον Οκτώβριο 2024 (Σχ. 4) (<https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>).



Σχ.4 Η εξέλιξη του 25^{ου} ηλιακού κύκλου, όπως προβλέπεται από το αντίστοιχο μοντέλο του Space Weather Prediction Center του National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Σύμφωνα με την θεώρηση του Chizhevsky η 3ετής περίοδος του μεγίστου κατά την οποία υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να παρατηρηθούν σημαντικά ιστορικά γεγονότα ξεκίνησε τον Οκτώβριο 2023 και ολοκληρώθηκε τον Οκτώβριο 2025. Κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου η ιστορία κατέγραψε αρκετά σημαντικά και μαζικά γεγονότα και εξεγέρσεις, π.χ. επίθεση της Χαμάς στο Ισραήλ (7 Οκτωβρίου 2023), εξεγέρσεις στο Μπανγκλαντές (2024), κατάρρευση της κυβέρνησης στην Συρία (Δεκέμβριος 2024), διαμαρτυρίες φοιτητών στην Αμερική και την Ευρώπη υπέρ του παλαιστινιακού λαού, μεταναστευτικές ροές σε Αμερική και Δυτική Ευρώπη, πολιτικές αναταραχές στην Γαλλία (Οκτώβριος 2025), κτλ.

Βιβλιογραφία

1. Babayev, E.S., Proc. MEARIM, 1, 235 – 241, 2008
2. Chizhevsky, A.: 'Physical Factors of the Historical Process,' Kaluga, 1924
3. Dobler, S.P.: 'Solar History: The connection of Solar Activity, War, Peace and the Human Mind in the 2nd Millennium', 2019
4. Ertel, S.: 'Space weather and revolutions Chizevsky's heliobiological claim scrutinized', 38, 3-22, 1996
5. Fairbridge, R.W.: 'Wolf, Rudolf (1816–1893), and Wolf number', In: Encyclopedia of Planetary Science. Encyclopedia of Earth Science. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/1-4020-4520-4_451
6. Hathaway, D.H.: 'The Solar Cycle', Living Rev Sol Phys., 12, 4, 2015 doi: 10.1007/lrsp-2015-4
7. Jevons, W.S.: 'Commercial crises and sun-spots', Nature, Volume xix, November 14, 1878, pp. 33-37
8. Jevons, W.S.: 'Sun-Spots and Commercial Crises', Nature, Volume xix, April 24, 1879, pp. 588-590
9. Jevons, W.S.: 'The Solar-Commercial Cycle', Nature, Volume xxvi, July 6, 1882, pp. 226-228
10. Leussu, R., Usoskin, I., Arlt, R., Mursula, K.: 'Inconsistency of the Wolf sunspot number series around 1848 (Research Note)', Astronomy and Astrophysics, 559, 2013, 10.1051/0004-6361/201322373
11. Palmer, S.J., Rycroft, M.J., Cermack, M., Surv. Geophys., 27, 557 – 595, 2006
12. Wei, Y. and Yan, L.M.: 'Solar cycles during the seventeenth century revealed by equatorial aurora records', Earth Planet. Phys., 9(1), 182–187, 2025 DOI: 10.26464/epp2024071
13. Wilson, R.M.: 'A Comparison of Wolf's Reconstructed Record of Annual Sunspot Number with Schwabe's Observed Record of 'Clusters of Spots' for the Interval of 1826–1868', Sol Phys 182, 217–230, 1998, <https://doi.org/10.1023/A:1005046820210>
14. Zhadin, M.N., Bioelectromagnetics, 22, 27–45, 2001 <https://doi.org/10.1002/1521-186x>
15. Zenchenko, T.A., Khorseva, N.I., Breus, T.K., Atmosphere, 15(1), 134, 2024 <https://doi.org/10.3390/atmos15010134>