

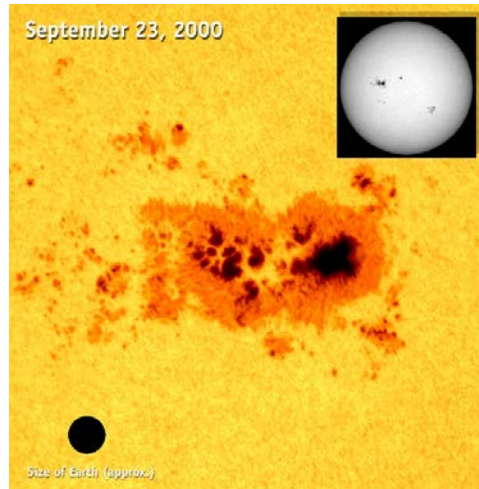


ΕΝΤΟΝΑ ΗΛΙΑΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Διαστημικός καιρός. Αποτελεί το σύνολο της ηλιακής δραστηριότητας (ηλιακός άνεμος, κηλίδες, καταιγίδες, εκλάμψεις, προεξοχές, στεμματικές εκτινάξεις ηλιακής μάζας) που επηρεάζει άμεσα ή έμμεσα την ζωή στην Γη (και κατ' επέκταση όλο το ηλιακό σύστημα), καθώς και την λειτουργία των επίγειων και διαστημικών τεχνολογικών συστημάτων (συσκευές πληροφόρησης και επικοινωνίας, λειτουργία δορυφόρων, ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα, ναυσιπλοΐα κλπ).

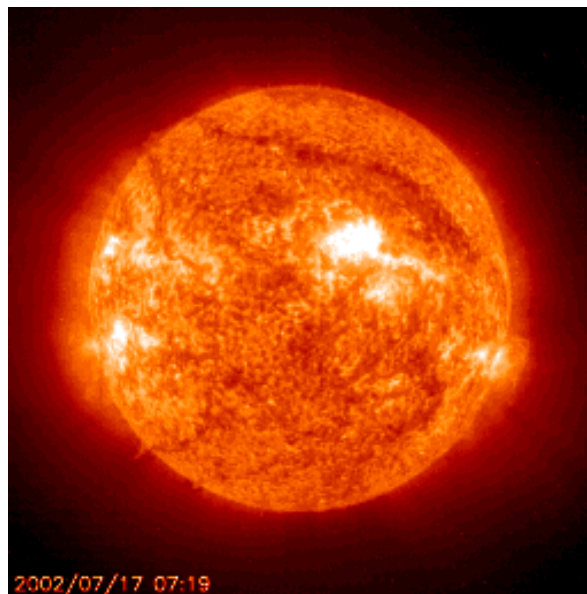
Ηλιακός άνεμος. Ονομάζεται το εξαιρετικά θερμό ρεύμα σωματιδίων (ηλεκτρόνια και πρωτόνια ατόμων κυρίως υδρογόνου και ηλίου) το οποίο εκτοξεύεται από το στέμμα του Ήλιου και διασχίζει τον διαπλανητικό χώρο με μεγάλες ταχύτητες της τάξης των 300 με 900 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο. Ο ηλιακός άνεμος είναι υπεύθυνος για τις γεωμαγνητικές καταιγίδες και το φαινόμενο του σέλαος (κατά την αλληλεπίδραση του με την μαγνητόσφαιρα της Γης).

Ηλιακές κηλίδες. Ευμεγέθεις (μία με έξι φορές το μέγεθος της Γης) περιοχές με έντονη μαγνητική δραστηριότητα στην φωτόσφαιρα του Ήλιου. Παρουσιάζονται σκοτεινές λόγω χαμηλής θερμοκρασίας (περίπου 4000 βαθμών) και διακρίνονται καθαρά από τα γύρω τμήματα που είναι αρκετά λαμπρότερα (5800 βαθμοί). Εμφανίζονται σε ζεύγη (εικόνα 1) ή ομάδες καθώς ακολουθούν την διαφορική περιστροφή του Ήλιου και η διάρκειά τους μετριέται από μερικές ώρες μέχρι και αρκετούς μήνες. Ο αριθμός των ηλιακών κηλίδων αποτελεί και ένδειξη της περιοδικής ηλιακής δραστηριότητας (ηλιακός κύκλος) και κυμαίνεται από μερικές μέχρι μερικές εκατοντάδες.



Εικόνα 1: Ζεύγος κηλίδων με μέγεθος αρκετά μεγαλύτερο της Γης (Image credit: SOHO, NASA/ESA).

Ηλιακές εκλάμψεις. Πρόκειται για τεράστιου μεγέθους (χιλιάδες ή και εκατομμύρια χιλιόμετρα) και ενέργειας (περίπου $1/6$ της συνολικής παραγωγής ηλιακής ενέργειας το δευτερόλεπτο) εκρήξεις στην ατμόσφαιρα του Ήλιου με την μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε όλο το ενεργειακό φάσμα, που συμβαίνουν συνήθως στις λαμπρές περιοχές κοντά στις ηλιακές κηλίδες και σχετίζονται άμεσα με τα πολύ ισχυρά μαγνητικά πεδία των τμημάτων αυτών. Οι αριθμοί των εκλάμψεων κυμαίνονται από μία την εβδομάδα μέχρι δεκάδες την ημέρα και εξαρτώνται άμεσα από το ελάχιστο και το μέγιστο ηλιακής δραστηριότητας (εικόνα 2).



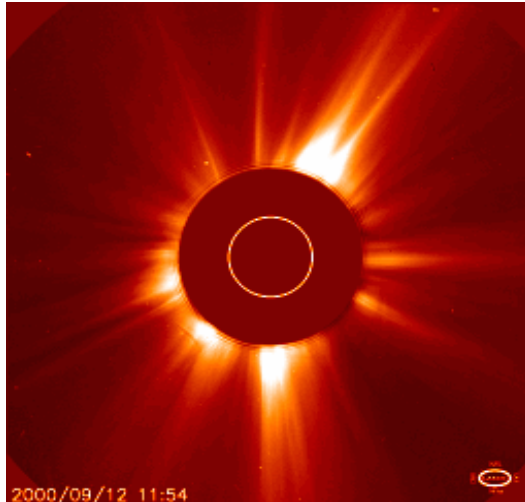
Εικόνα 2: Ηλιακή δραστηριότητα και εκλάμψεις (Image credit: SOHO, NASA/ESA).

Προεξοχές. Εντυπωσιακές βρογχοειδείς (loop – like) δομές ηλιακού πλάσματος (αρκετά ψυχρότερου από το στέμμα) που ξεκινούν από την φωτόσφαιρα και φτάνουν μέχρι το στέμμα του Ήλιου, των οποίων το μέγεθος μπορεί να φτάσει αρκετές εκατοντάδες χιλιάδες χιλιόμετρα (εικόνα 3), ενώ η διάρκεια τους κυμαίνεται από μερικές ημέρες μέχρι αρκετούς μήνες.



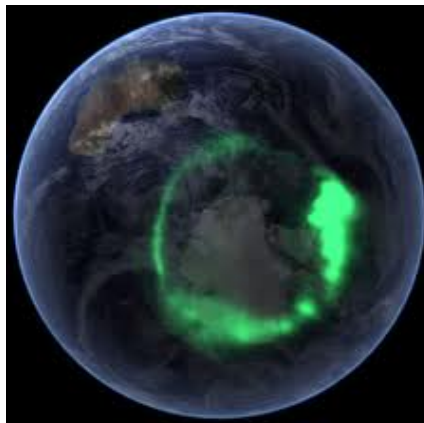
Εικόνα 3: Ηλιακή προεξοχή 35 φορές το μέγεθος της Γης (Image credit: SOHO, NASA/ESA).

Στεμματικές εκτινάξεις μάζας. Ίσως το πιο θεαματικό από όλα τα ηλιακά φαινόμενα (εικόνα 4). Πρόκειται για βίαιες εκρήξεις θερμού αερίου προερχόμενες από την ανώτερη ατμόσφαιρα του Ήλιου, των οποίων η συχνότητα εξαρτάται από τις φάσεις του ηλιακού κύκλου (μερικές στο μέγιστο). Οι εκτονώσεις αυτές συνήθως σχετίζονται με περιοχές αρκετά έντονης μαγνητικής δραστηριότητας (ομάδες κηλίδων και μεγάλων εκλάμψεων), ενώ η ταχύτητα του υλικού που αλληλεπιδρά με τη Γη φτάνει και τα μερικά χιλιάδες χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο. Η παραμόρφωση της γήινης μαγνητόσφαιρας, το σέλας, οι γεωμαγνητικές καταιγίδες και οι διακοπές σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα είναι μερικές από τις επιπτώσεις των εκτινάξεων στεμματικού υλικού.



Εικόνα 4: Εντυπωσιακή στεμματική εκτόνωση τον Σεπτέμβριο του 2000. (Image credit: SOHO, NASA/ESA).

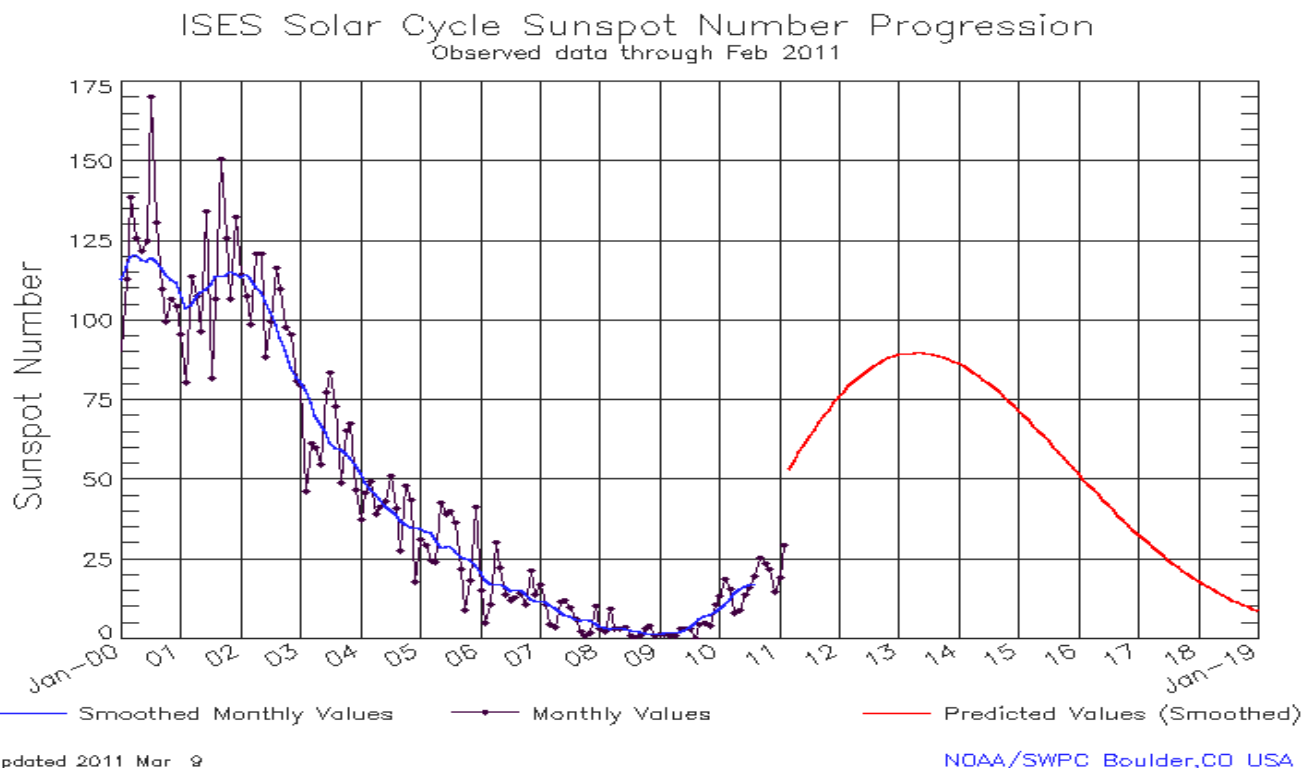
ΣΕΛΑΣ. Η αλληλεπίδραση του ηλιακού ανέμου (ηλεκτρόνια και πρωτόνια) με την ανώτερη ατμόσφαιρα (100 – 400 χιλιόμετρα) την Γης (άτομα μοριακού οξυγόνου και αζώτου) δημιουργεί μία φυσική λάμψη διαφόρων χρωμάτων και σχημάτων (εικόνα 5) ειδικότερα στις πολικές περιοχές (βόρειο και νότιο σέλας). Τα σχήματα του σέλαος εξαρτώνται από τις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου, ενώ τα χρώματα έχουν να κάνουν με το είδος των ατόμων που συναντά ο ηλιακός άνεμος (πράσινο, κοκκινωπό για οξυγόνο και μπλέ και κόκκινο για άζωτο).



Εικόνα 5: Νότιο σέλας πάνω από την Ανταρκτική (Image credit: NASA) τον Σεπτέμβρη του 2005.

Ηλιακός κύκλος. Αναφέρεται στην περιοδική (περίπου ενδεκαετή) μεταβολή της ηλιακής δραστηριότητας και το σύνολο των φαινομένων που την απαρτίζουν (κηλίδες, εκλάμψεις, στεμματικές εκτινάξεις μάζας, ηλιακός άνεμος). Παραδοσιακά καθορίζεται από

τον αριθμό των ηλιακών κηλίδων ανά έτος (εικόνα 6). Η επίσημη καταγραφή των κύκλων ξεκίνησε στις αρχές του 18^{ου} αιώνα, ενώ ο τρέχον κύκλος έχει αριθμό 24.



Εικόνα 6: Ακριβής και προβλεπόμενος αριθμός ηλιακών κηλίδων σαν συνάρτηση του χρόνου. Ο 24^{ος} κύκλος ξεκινά τον Ιανουάριο του 2008.

Γεωμαγνητικές καταιγίδες. Διαταραχές στην μαγνητόσφαιρα και στην ιονόσφαιρα (άνωτερο τμήμα της ατμόσφαιρας) της Γης λόγω ισχυρής αλληλεπίδρασης με τον ακραίο διαστημικό καιρό που σχετίζεται άμεσα με την έντονη ηλιακή δραστηριότητα (ηλιακός άνεμος ή στεμματικές εκτινάξεις μάζας) και τον προσανατολισμό του ηλιακού μαγνητικού πεδίου. Διαρκούν από μερικές ημέρες μέχρι και εβδομάδες και διαχωρίζονται σε καταιγίδες (παγκόσμια φαινόμενα) και υποκαταιγίδες (τοπικά φαινόμενα όπως τα σέλαα) ανάλογα με τα μεγέθη τους. Η συχνότητά τους είναι αντιστρόφως ανάλογη με την έντασή τους σε κάθε ηλιακό κύκλο (χιλιάδες μικρές και μόνο μερικές πολύ ισχυρές περίπου κάθε 11 έτη). Τα φαινόμενα (<http://www.solarstorms.org/SRefStorms.html>) αυτά προκαλούν ζημιές και δυσλειτουργίες σε πλήθος τομέων ανθρώπινης ζωής, ασφάλειας και δραστηριότητας τόσο στο διάστημα όσο και στο έδαφος (υπερβολική ακτινοβολία, βιολογικά συστήματα, συστήματα πλοήγησης και επικοινωνιών δορυφόρων, δίκτυα ηλεκτροδότησης και μεταφοράς ενέργειας καθώς και προβλήματα διάβρωσης λόγω επαγωγικών ηλεκτρικών ρευμάτων).