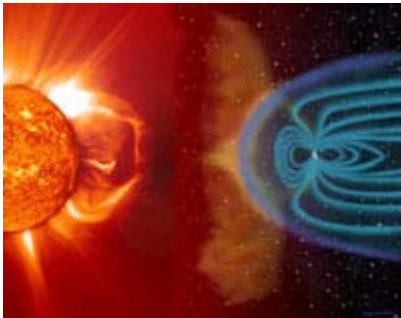


Ο ΗΛΙΟΣ

Ζούμε μέσα στην ατμόσφαιρα του Ήλιου μας. Αυτό σημαίνει ότι ολόκληρο το πλανητικό μας σύστημα βρίσκεται εντός της σφαίρας επιρροής του και συνεπώς υπό την άμεση επίδρασή του. Το ίδιο, και σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό, ισχύει και για τον πλανήτη μας και αυτό γιατί εδώ φιλοξενούνται διάφορες μορφές ζωής, οι οποίες είναι άμεσα συνδεδεμένες με την επίδραση του Ήλιου, από τις πιο απλές έως την πιο σύνθετη και πολύπλοκη που είναι ο άνθρωπος. Ωστόσο από τη στιγμή που εμφανίστηκε η ζωή και ιδιαίτερα από τη στιγμή που ο άνθρωπος ανέπτυξε τον πολιτισμό που σήμερα γνωρίζουμε, η επίδραση του Ήλιου έχει καταστεί ακόμη πιο σημαντική.



Ο Ήλιος παράγει τη θερμότητα που χρειάζεται η ζωή για να εμφανιστεί, να αναπτυχθεί και να συντηρηθεί. Ο Ήλιος και νωρίτερα άλλα άστρα έχουν παράγει τα απαραίτητα χημικά στοιχεία, τα οποία συντελούν στο χτίσιμο της βιολογικής βάσης για τη εικόνα που έχει σήμερα ο πλανήτη μας. Ο Ήλιος καθορίζει τις εποχές, καθώς και τη διαμόρφωση του κλίματος στις επιμέρους περιοχές, αλλά και στο σύνολο της υδρογείου, βέβαια σε συνδυασμό με άλλες παραμέτρους, όπως η κλίση του άξονα περιστροφής της Γης.

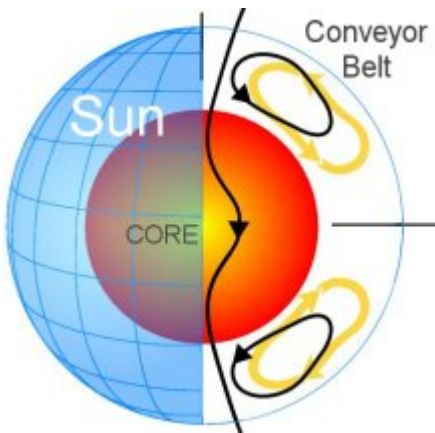
Από τα παραπάνω είναι προφανές ότι ο Ήλιος και τα άστρα γενικότερα είναι τα εργοστάσια παραγωγής των συστατικών της ζωής. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γνωρίζουμε ορισμένα βασικά στοιχεία για τη φύση του και τις ιδιότητές του.

Από την πρώτη στιγμή που ο άνθρωπος άρχισε να αποκτά συνείδηση των νοητικών του ικανοτήτων έστρεψε το βλέμμα του προς τον ουρανό και διαπίστωσε την εντυπωσιακή παρουσία του Ήλιου. Μια πύρινη σφαίρα, που όποιος τολμά να την αντικρίσει κατάματα θαμπώνεται από το απόλυτο φως. Δεν άργησε λοιπόν να τον θεοποιήσει και να δημιουργήσει ιστορίες, οι οποίες ακόμη και σήμερα εξάπτουν τη φαντασία. Ναοί χτίστηκαν σε κάθε περιοχή του πλανήτη, από την Αίγυπτο μέχρι το Περού και από την Ευρώπη μέχρι τη μακρινή Κίνα. Ωστόσο αυτοί οι ναοί, καθώς ο Ήλιος απομυθοποιούνταν και έχανε τη θεική του υπόσταση, έγιναν αστεροσκοπεία, τα οποία παρατηρούσαν και κατέγραφαν την κίνησή του τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας, αλλά και του έτους ολόκληρου.

Σήμερα υπερσύγχρονα τηλεσκόπια, επίγεια και διαστημικά, παρατηρούν το άστρο μας σε εικοσιτετράωρη βάση και σε όλα τα μήκη κύματος της εκπεμπόμενης από αυτό ακτινοβολίας. Σκοπός είναι να γίνει κατανοητός ο τρόπος λειτουργίας του και η διαδικασία της εξέλιξής του, καθώς επίσης και να προβλεφθούν διάφορα φαινόμενα που επηρεάζουν άμεσα τη Γη. Παρόλα αυτά σήμερα εξακολουθούν να υπάρχουν αναπάντητα ερωτήματα όπως π.χ. με πιο μηχανισμό αυξάνεται η θερμοκρασία του εξαιρετικά αραιού στέμματος σε πάνω από 1,5 εκ. βαθμούς Κελσίου τη στιγμή που η θερμοκρασία της επιφάνειάς του είναι περίπου 6000 βαθμούς.

Παρακάτω θα επιχειρήσουμε μια σύντομη περιγραφή του Ήλιου μας με βάση τα στοιχεία που μας έχει δώσει μέχρι σήμερα η σύγχρονη αστροφυσική.

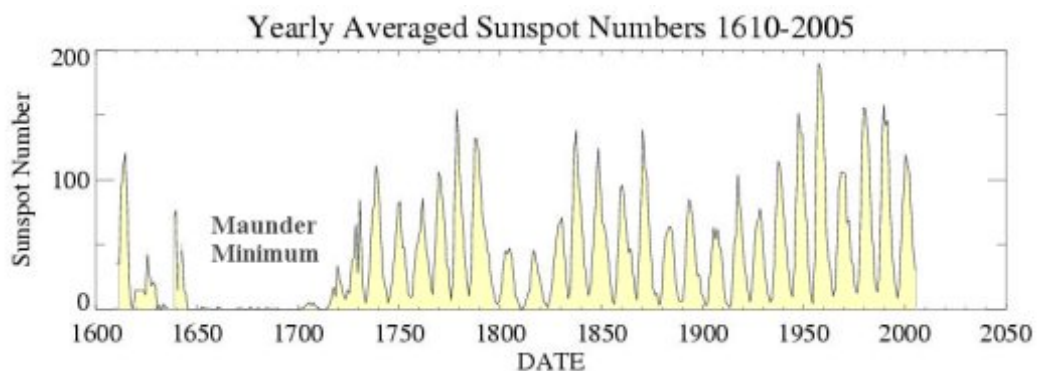
Ο Ήλιος αποτελείται από τον **πυρήνα** που είναι το πιο εσωτερικό τμήμα του, όπου παράγεται η ηλιακή ακτινοβολία με τη διαδικασία των θερμοπυρηνικών αντιδράσεων σύντηξης πυρήνων υδρογόνου για το σχηματισμό ηλίου. Η αμέσως επόμενη στοιβάδα του Ήλιου είναι η **ζώνη ακτινοβολίας** μέσω της οποίας η παραγόμενη ακτινοβολία ταξιδεύει από τον



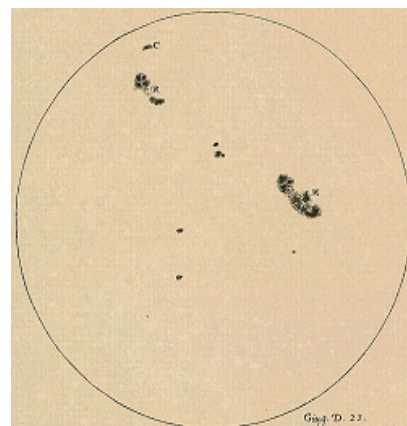
πυρήνα προς την επιφάνεια, ένα ταξίδι που διαρκεί 1,5 εκ. χρόνια, και που αποτελεί το 70% του Ήλιου και τέλος η **ζώνη μεταφοράς** στην οποία η ακτινοβολία μεταφέρεται τελικά στην επιφάνεια, από όπου ξεκινάει το ταξίδι της προς κάθε κατεύθυνση στο διάστημα για να φτάσει μετά από 8,3 λεπτά στη Γη.

Η επιφάνεια του Ήλιου είναι η γνωστή **φωτόσφαιρα**. Το πιο χαρακτηριστικό γνώρισμα της φωτόσφαιρας είναι οι **κηλίδες**. Αυτές είναι διαταραχές στην επιφάνεια του Ήλιου με έντονη δραστηριότητα του μαγνητικού του πεδίου και εμφανίζονται

σκοτεινές λόγω της χαμηλότερης θερμοκρασίας που παρουσιάζουν σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές που τις περιβάλουν. Οι κηλίδες έχουν διάρκεια ζωής μερικές ημέρες μέχρι δύο εβδομάδες, μπορούν να αλλάξουν σχήμα, να συνενωθούν μεταξύ τους και να σχηματίσουν μεγαλύτερες, ενώ το μέγεθός τους μπορεί να φτάσει και να ξεπεράσει ακόμη και το μέγεθος του πλανήτη Δία. Στην περίπτωση αυτή οι κηλίδες είναι ορατές από τη Γη με γυμνό μάτι, χωρίς δηλαδή τη μεγέθυνση που παρέχει ένα οπτικό όργανο και με τη χρήση βέβαια πάντα του απαραίτητου φίλτρου. Η εμφάνιση των κηλίδων είναι



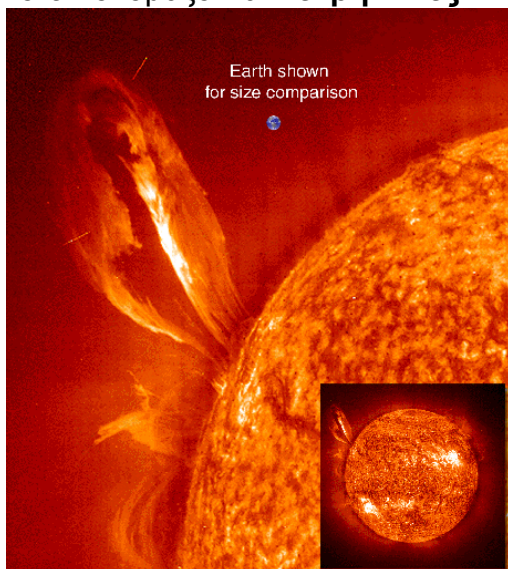
προσωρινή και έχει παρατηρηθεί ότι ο αριθμός τους ακολουθεί έναν κύκλο διάρκειας έντεκα ετών από το ελάχιστο έως το επόμενο ελάχιστο. Σήμερα βρισκόμαστε στο ελάχιστο του αριθμού των κηλίδων, ενώ το μέγιστο αναμένεται στα έτη 2011-20012. Στο παραπάνω διάγραμμα απεικονίζεται η διακύμανση του αριθμού των ηλιακών κηλίδων από το 1613, οπότε πρώτος τις παρατήρησε και κατέγραψε ο Γαλιλαίος, μέχρι σήμερα. Στον ίδιο ανήκει και το διπλανό σκίτσο, όπου αποτυπώνονται οι πρώτες κηλίδες που παρατήρησε ο μεγάλος επιστήμονας.



Πέρα από τη φωτόσφαιρα βρίσκεται η

ηλιακή ατμόσφαιρα, η οποία εκτείνεται από την επιφάνεια μέχρι το σημείο όπου παύει να φτάνει η ηλιακή ακτινοβολία. Το όριο αυτό ονομάζεται **ηλιόπαιση** και βρίσκεται πολύ πιο μακριά από τα όρια του πλανητικού μας συστήματος. Η ατμόσφαιρα του Ήλιου αποτελείται από τη **χρωμόσφαιρα** που είναι το κατώτερο τμήμα της και το **στέμμα**. Το στέμμα αποτελείται από αέρια σε πολύ αραιή μορφή είναι δε τόσο αμυδρό σε σχέση με τη φωτεινότητα της φωτόσφαιρας, που μπορεί να παρατηρηθεί μόνο κατά τη διάρκεια των ολικών εκλείψεων και μάλιστα κατά τη φάση της ολικότητας, οπότε το φως του Ήλιου μπλοκάρεται από τη Σελήνη και έτσι επιτρέπει στο στέμμα να λάμψει και να παρατηρηθεί.

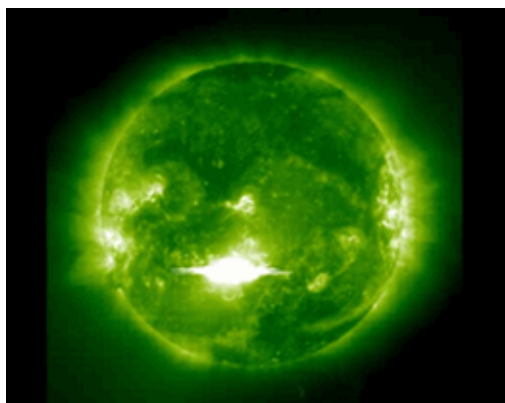
Ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της χρωμόσφαιρας είναι οι **προεξοχές**, οι οποίες είναι ποσότητες ύλης που εκτινάσσονται από την επιφάνεια προς το διάστημα και ακολουθώντας τις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου επιστρέφουν στην επιφάνεια σχηματίζοντας βρόγχους. Ορισμένες όμως φορές ξεφεύγουν και απομακρύνονται από τον Ήλιο δημιουργώντας πύρινες γλώσσες, οι οποίες εκτείνονται σε χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά στο διάστημα. Οι προεξοχές παρατηρούνται στο χείλος του ηλιακού δίσκου και προβάλλονται σε αντίθεση με το σκοτεινό υπόβαθρο του διαστήματος. Όταν όμως αυτές παρατηρηθούν με φόντο τη φωτόσφαιρα τότε φαίνονται ως μακρόστενες σκοτεινές δομές που ονομάζονται **νήματα**. Όταν ποσότητες της ύλης αυτής, εξαιτίας διάφορων εκρηκτικών φαινομένων, που σχετίζονται με την ισχύ και τη σταθερότητα των μαγνητικών γραμμών, ξεφεύγουν από το βαρυτικό πεδίο του Ήλιου και ταξιδεύουν στο διάστημα, τότε ονομάζονται **εκρηκτικές προεξοχές (flares)**. Οι εκρήξεις αυτές συμβαίνουν όταν μεγάλη ποσότητα ψυχρού και πυκνού πλάσματος ή ιονισμένου αερίου ξεφεύγει, όπως προαναφέρθηκε, και απομακρύνεται με ταχύτητες εκατομμυρίων χιλιομέτρων την ώρα. Όταν το φαινόμενο αυτό συμβεί προς την κατεύθυνση της Γης τότε επηρεάζεται δραματικά το γειτονικό μας διαστημικό περιβάλλον. Δημιουργούνται έτσι οι γνωστές ηλιακές καταιγίδες, οι οποίες γίνονται αντιληπτές από την εμφάνιση του σέλαος στις βόρειες και νότιες πολικές και αρκτικές περιοχές, ενώ όταν είναι πολύ έντονες είναι δυνατόν να προκληθούν εκτεταμένες διακοπές του ηλεκτρικού



ρεύματος, λόγω της υπερφόρτωσης των δικτύων μεταφοράς του, βλάβες στους τεχνητούς δορυφόρους στο διάστημα και στα διάφορα συστήματα τηλεπικοινωνιών στην επιφάνεια της Γης και βεβαίως προβλήματα υγείας στους αστροναύτες που βρίσκονται σε τροχιά στο διάστημα. Όλες αυτές οι επιδράσεις θα είχαν καταστρεπτικές συνέπειες αν δεν υπήρχε το μαγνητικό πεδίο της Γης, το οποίο λειτουργεί ως ασπίδα απέναντι στις ισχυρότατες αυτές ηλιακές επιθέσεις.

Προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν τα προβλήματα αυτά και οι επιπτώσεις τους στις ανθρώπινες δραστηριότητες, γίνεται προσπάθεια πρόβλεψης της εκρηκτικής συμπεριφοράς του Ήλιου και πρόγνωσης αυτού που ονομάζεται

διαστημικός καιρός με την επισταμένη μελέτη της δραστηριότητας του Ήλιου.



Το SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) είναι η πιο σημαντική διαστημική αποστολή, τα δεδομένα της οποίας χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό. Το SOHO παρατηρεί το άστρο μας συνεχώς από τη δεκαετία του 1990. Από τότε τόσο η NASA, στην οποία ανήκει, όσο και Ευρωπαϊκή Διαστημική Υπηρεσία (ESA) μαζί με τις αντίστοιχες υπηρεσίες άλλων προηγμένων τεχνολογικά χωρών, όπως η Ιαπωνία, έχουν εκτοξεύσει στο διάστημα συσκευές

παρατήρησης του Ήλιου, όπως το CLUSTER, το SOLAR B, το STEREO και άλλες.

Ο Ήλιος μας είναι άστρο δεύτερης γενιάς. Αυτό σημαίνει ότι το νεφέλωμα το οποίο συμπυκνώθηκε και άρχισε να εξελίσσεται σε άστρο, ενεργοποιήθηκε και εμπλουτίστηκε με βαρύτερα από το υδρογόνο στοιχεία, όπως ο άνθρακας που είναι και η βάση της ζωής με τη μορφή που εμείς τη γνωρίζουμε, από μια έκρηξη **υπερκαινοφανούς άστρου (supernova)**, η οποία συνέβη στην κοσμική γειτονιά μας πριν από περίπου 5 δισεκατομμύρια χρόνια. Άλλα τόσα χρόνια απομένουν μέχρι να εξαντληθεί όλη η καύσιμη ύλη του Ήλιου και να εισέλθει στην επιθανάτια διαδικασία μετατρέπόμενος σε έναν τεράστιο **κόκκινο γίγαντα**, ο οποίος αφού κατακάψει τους κοντινούς βραχώδεις πλανήτες, πιθανότατα και τη Γη, θα συρρικνωθεί αποβάλλοντας το αέριο περίβλημά του, αποκαλύπτοντας έναν υπέρπυκνο πυρήνα. Ο πυρήνας αυτός, που αλλιώς ονομάζεται **λευκός νάνος**, θα περιβάλλεται από πέπλα αερίων σε πανέμορφους σχηματισμούς και αποχρώσεις σχηματίζοντας ένα **πλανητικό νεφέλωμα**.

Μέχρι τότε εμείς οι άνθρωποι θα παρατηρούμε τον Ήλιο, θα καταγράφουμε τη δραστηριότητά του και θα προσπαθούμε να κατανοήσουμε ακόμη περισσότερο τη σχέση που μας κρατά άρρηκτα δεμένους με τα άστρα και με το σύμπαν ολόκληρο, εφόσον βέβαια ο πλανήτης μας και μαζί του και εμείς καταφέρει να επιβιώσει μέχρι τότε.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Παρατηρησιακή Αστρονομία - Στ. Αυγολούπη & Ι. Σειραδάκη
Λεξικό Αστρονομίας - Κ. Μαυρομμάτη
Astronomy - Moche

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Οι φωτογραφίες που συνοδεύουν το άρθρο προέρχονται από τους δικτυακούς τόπους των NASA και ESA.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : Μπιρσιάνης Γιώργος