

Ηλιακές υπερκαταιγίδες: πώς αποκρούοντάς τες μπορούμε να ωφεληθούμε

Ο τ. Πρύτανης του Διεθνούς Πανεπιστημίου Διαστημικής καθηγητής J. N. Pelton υιοθετεί την πρόταση: www.spacesafetymagazine.com/space-hazards/space-weather/protecting-earth-and-a-better-way-to-mars



Στα σχολικά μας χρόνια διδαχθήκαμε ότι η ύλη απαντάται σε τρεις μορφές: υγρή, στερεή και αέρια. Μόνο λίγοι από εμάς, οι οποίοι συνέχισαν τις σπουδές τους στο αντικείμενο της φυσικής, ανακάλυψαν ότι στην φύση υπάρχει και μια τέταρτη μορφή ύλης, με την οποία το σύμπαν είναι γεμάτο. Η τέταρτη αυτή μορφή ύλης ονομάζεται «πλάσμα». Σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες, αυτή η

«άγνωστη» μορφή ύλης αποτελεί το 99%¹ του γνωστού σύμπαντος. Μπορούμε να δούμε αυτόν τον τύπο ύλης στην καθημερινότητά μας, στους λαμπτήρες φθορισμού, στις τηλεοράσεις πλάσματος, σε μερικούς τύπους φλόγας, σε παιχνίδια όπως είναι οι «μπάλες πλάσματος» ακόμα και ο ζωοδότης Ήλιος, δεν είναι τίποτα άλλο από μια τεράστια σφαίρα καυτού πλάσματος.

Τι είναι το πλάσμα;

Το πλάσμα είναι ένα ιονισμένο αέριο, με θετικά και αρνητικά φορτισμένα σωματίδια τα οποία ταξιδεύουν μαζί. Τόσο απλά!

Ο Ήλιος

Τα τελευταία χρόνια, καταφέραμε να μελετήσουμε τον Ήλιο όσο ποτέ, με την χρήση ειδικά σχεδιασμένων διαστημικών σκαφών, τα οποία βρίσκονται σε τροχιά γύρω από το άστρο μας (SDO = Solar Dynamics Observatory)². Κατά τη διάρκεια όμως αυτών των μελετών ήρθαμε αντιμέτωποι με μια τρομακτική αλήθεια, την οποία εάν δεν λάβουμε σοβαρά υπ' όψη μας, είναι πιθανό να οδηγηθούμε στην εξάλειψη του προηγμένου πολιτισμού μας.

Μπορούμε να εκμεταλλευτούμε αυτήν την νέα γνώση και να προετοιμαστούμε για το ενδεχόμενο ενός καταστροφικού ηλιακού γεγονότος, που μπορεί να μας επιστρέψει στην λίθινη εποχή. Παρακάτω θα εξηγηθεί πώς μπορεί να επιτευχθεί αυτό, πρώτα όμως θα πρέπει καταλάβουμε μερικά απλά πράγματα.

Υπάρχει η αντίληψη ότι ο Ήλιος, είναι ένα ουράνιο σώμα, που μας δίνει ζωή, ενέργεια και ότι είναι ένα εξαιρετικά σταθερό άστρο. Οι πρόσφατες όμως παρατηρήσεις, καθώς και οι ιστορικές καταγραφές, έρχονται να μας αποδείξουν ότι η πραγματικότητα είναι αρκετά διαφορετική. Ο Ήλιος είναι ένα πολύ ενεργό ουράνιο

1 [□] http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/1999/ast07sep99_1/

2 [□] <http://sdo.gsfc.nasa.gov/>

σώμα, η επιφάνειά του είναι μια πραγματική κόλαση συνεχών εκρήξεων οι οποίες ονομάζονται «ηλιακές εκλάμψεις». Το μέγεθος της ενέργειας που μπορεί να εκλυθεί από μια τέτοια έκλαμψη, μπορεί να φθάσει και τα 6×10^{25} Joules³! Εάν αυτός ο αριθμός δεν σας λέει κάτι, τότε φανταστείτε ότι το προηγούμενο νούμερο ισοδυναμεί με μια έκρηξη 160.000.000.000 μεγατόνων δυναμική! Σημειώνουμε εδώ ότι εμείς οι άνθρωποι δεν έχουμε ακόμα την δυνατότητα δημιουργίας μιας τέτοιας ισχύος έκρηξης, ακόμα και εάν πυροδοτήσουμε όλο το πυρηνικό μας οπλοστάσιο.

Ηλιακές καταιγίδες

Μια έκρηξη όπως αυτή που προαναφέρθηκε μπορεί να επηρεάσει τον πλανήτη μας. Όπως μια έκρηξη που θα συμβεί στην Γή μπορεί να προκαλέσει ζημιές σε αντικείμενα ή ανθρώπους που βρίσκονται κοντά της λόγω θραυσμάτων, έτσι και μια ηλιακή έκρηξη εκτοξεύει τα δικά της θραύσματα, που είναι ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια, τα οποία ταξιδεύουν με εξαιρετικά υψηλές ταχύτητες. Το σύνολο αυτών των σωματιδίων το ονομάζουμε **πλάσμα**. Ανάλογα με την αρχική ποσότητα ενέργειας που εκλύεται από την αρχική έκρηξη και την κατεύθυνση που αυτή έχει, τα αποτελέσματα στον πλανήτη μας ποικίλουν, από την φαντασμαγορική εμφάνιση στους πόλους του σέλαος έως την απόλυτη καταστροφή του πολιτισμού μας.

Κάποιοι μπορεί να ισχυριστούν ότι μια καταστροφική ηλιακή καταιγίδα είναι ένα εξαιρετικά σπάνιο φυσικό φαινόμενο και είναι ένα καλό σενάριο για μια χολιγουντιανή ταινία. Ας δούμε όμως τα γεγονότα και μετά ας αποφασίσουμε εάν πρόκειται για φαντασία ή μια τρομακτική πραγματικότητα.

Το γεγονός Carrington⁴

Από τις 28 Αυγούστου έως τις 2 Σεπτεμβρίου του 1859, μεγάλος αριθμός ηλιακών κηλίδων (προάγγελοι ηλιακών εκρήξεων) παρατηρήθηκαν στην επιφάνεια του Ήλιου. Στις 1 και 2 Σεπτεμβρίου μια από τις μεγαλύτερες καταγεγραμμένες γεωμαγνητικές καταιγίδες χτυπά τη Γη ως αποτέλεσμα μιας γιγαντιαίας έκρηξης στην επιφάνεια του Ήλιου. Δεν θα μπορούμε σε λεπτομέρειες αναφορικά με την φυσική πίσω από το συγκεκριμένο γεγονός, απλά θα αναφέρουμε μερικά από τα φαινόμενα που παρατηρήθηκαν σε όλον τον πλανήτη μας τις ώρες που ακολούθησαν την ισχυρή γεωμαγνητική καταιγίδα. Εργάτες στα Βραχώδη όρη ξεκίνησαν να ετοιμάζουν το πρωινό τους νομίζοντας ότι είχε ξημερώσει! Δεν ήταν όμως ο Ήλιος που φώτιζε, αλλά το βόρειο σέλας που είχε επεκταθεί σε μεγάλο μέρος του πλανήτη, ενώ άλλοι ανέφεραν ότι στις βορειοανατολικές Ηνωμένες Πολιτείες μπορούσαν να διαβάσουν εφημερίδα μέσα στην νύχτα. Το διαδίκτυο εποχής, ο τηλεγράφος, είχε τεθεί εκτός λειτουργίας, καθώς επαγωγικά ρεύματα προκαλούσαν ηλεκτρικά εγκαύματα στους χειριστές του. Λίγες ημέρες μετά η ζωή είχε επανέλθει στα κανονικά της επίπεδα.

Πιο πρόσφατα, μικρότερες ηλιακές καταιγίδες προκάλεσαν μπλακ-άουτ στο Κεμπέκ (1989)⁵, τη Σουηδία (2003 και 2015)⁶, και το GPS (2005).

3 [□] <http://hesperia.gsfc.nasa.gov/sftheory/flare.htm>

4 [□] <http://news.nationalgeographic.com/news/2011/03/110302-solar-flares-sun-storms-earth-danger-carrington-event-science/>

5 [□] https://en.wikipedia.org/wiki/March_1989_geomagnetic_storm

6 [□] <http://phys.org/news/2015-11-sweden-solar-flare-flight.html>

Η ημέρα που ήμασταν τυχεροί

Στις 12 Ιουλίου 2012, μια ηλιακή έκλαμψη (έκρηξη) επιπέδου Carrington, παρά λίγες μέρες να χτυπήσει την Γή. Μπορέσαμε να την ανιχνεύσουμε λόγω των δορυφόρων που περιστρέφονται γύρω από τον Ήλιο. Αυτή ήταν η στιγμή, που αεροδιαστημικοί οργανισμοί άρχισαν να ανησυχούν για το ενδεχόμενο, μιας επανάληψης του γεγονότος Carrington και να ερευνούν τις πιθανές συνέπειές του στον πλανήτη μας.

Τι θα γινόταν αν...;

Η σκέψη ότι η Γη μπορεί στο μέλλον να χτυπηθεί από μια ισχυρή ηλιακή έκρηξη είναι τρομακτική. Με δεδομένη την εξάρτησή μας από ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, ένα τέτοιο γεγονός μπορεί να καταστρέψει τον τρόπο ζωής μας, αφήνοντάς μας χωρίς ρεύμα

για αρκετούς μήνες ή και χρόνια. Ερευνητές από το Lloyd's και του Atmospheric and Environmental Research (AER) στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, χρησιμοποιώντας δεδομένα από το γεγονός Carrington, υπολόγισαν ότι το κόστος της επανάληψης ενός γεγονότος σαν το Carrington στην Αμερική μόνο θα κοστίσει έως 2.6 τρισεκατομμύρια δολάρια. Αφήνοντας έξω τις πιθανές πυρηνικές εκρήξεις που μπορεί να προκληθούν.⁷

Πρακτικά, η ζωή μας θα αλλάξει ριζικά, δεδομένου ότι το ποσό των χρημάτων που απαιτείται για την αποκατάσταση των ζημιών, πολύ απλά δεν υπάρχει. Θα υποχρεωθούμε να ζήσουμε όπως οι άνθρωποι των σπηλαίων και λαμβάνοντας υπ'όψιν ότι δεν είμαστε συνηθισμένοι σε κάτι τέτοιο, αναμένεται ότι εκατομμύρια, εάν όχι δισεκατομμύρια, άνθρωποι θα πεθάνουν ή θα σκοτωθούν από πείνα, αρρώστιες και πολέμους.

Η πιθανότητα να συμβεί το παραπάνω σενάριο στα επόμενα 10 χρόνια είναι 12%...⁸

Μπορούμε να προετοιμαστούμε;

Εν συντομία, ΝΑΙ!

Ως πρώτο βήμα προετοιμασίας, θα πρέπει να συνειδητοποιήσουμε το ρίσκο του να μην κάνουμε τίποτα. Η αδράνεια σημαίνει ότι όταν η στιγμή έλθει, και θα έλθει, πολύ απλά θα χάσουμε τα πάντα.

Το παραπάνω έχει ήδη γίνει κατανοητό από την επιστημονική κοινότητα και τις κυβερνήσεις των υπερδυνάμεων. Για τον λόγο αυτό υπάρχει μια ενίσχυση της έρευνας και μελέτης του Ήλιου τα τελευταία χρόνια με την αποστολή δορυφόρων σε τροχιά γύρω από τον Ήλιο. Αυτή τη στιγμή είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε εάν μια ηλιακή έκλαμψη η οποία θα προκαλέσει μια ηλιακή καταιγίδα θα χτυπήσει την Γή, λίγες ώρες ή και μέρες πριν. Αυτή η έγκαιρη προειδοποίηση είναι ικανή να μας δώσει

Earth survived near-miss from 2012 solar storm: NASA

AFP July 24, 2014



7 [□] <http://www.sciencealert.com/boeing-has-patented-a-plasma-force-field-to-protect-against-shock-waves>

8 [□] <http://www.express.co.uk/news/nature/494438/End-of-world-alert-solar-flares-destroy-earth-scientists-warn>

τον απαραίτητο χρόνο να κλείσουμε ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά συστήματα έτσι ώστε να αποφευχθούν ζημιές, έως ότου η γεωμαγνητική καταιγίδα να περάσει. Φυσικά, αυτό μπορεί να γίνει αν και μόνο εάν έχουμε κατασκευάσει, ή αναπτύξει τα συστήματά μας με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν μέσα σε λίγες ώρες να απενεργοποιηθούν με ασφάλεια και εφόσον παγκόσμιες ασκήσεις ξεκινήσουν σύντομα. Πέραν αυτού, πολλοί δορυφόροι μας σε τροχιά είναι δυνατόν να υποστούν ζημιές ή να καταστραφούν ολοσχερώς. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα GPS καθώς και τηλεπικοινωνιακά συστήματα θα τεθούν εκτός λειτουργίας για αρκετές ώρες, ημέρες ακόμα και μήνες, ακόμα και σε περίπτωση που είμαστε προετοιμασμένοι.

Λαμβάνοντας υπ'οψιν ότι η παγκόσμια οικονομία είναι ένα πολυεθνικό σύστημα το οποίο απαιτεί αλληλεπίδραση και μεταφορά πληροφορίας όλων των υποσυστημάτων του σε πραγματικό χρόνο, μια διακοπή ροής αυτής της πληροφορίας μπορεί να αποφέρει τεράστιες οικονομικές απώλειες.

Το σύστημα GPS χρησιμοποιείται σχεδόν από όλα τα μέσα μαζικής μεταφοράς, αεροπλάνα, πλοία κλπ. Μια διακοπή λειτουργίας του είναι ικανή να προκαλέσει την ματαίωση εκατοντάδων ή και χιλιάδων πτήσεων, και να προκαλέσει σημαντικές καθυστερήσεις στα δρομολόγια των εμπορικών πλοίων. Δεν είναι λοιπόν καθόλου τυχαίο το γεγονός ότι στην Μ. Βρετανία, βρίσκεται υπό ανάπτυξη ένα επίγειο σύστημα, αντικατάστασης του GPS, καλούμενο **eLoran**.⁹

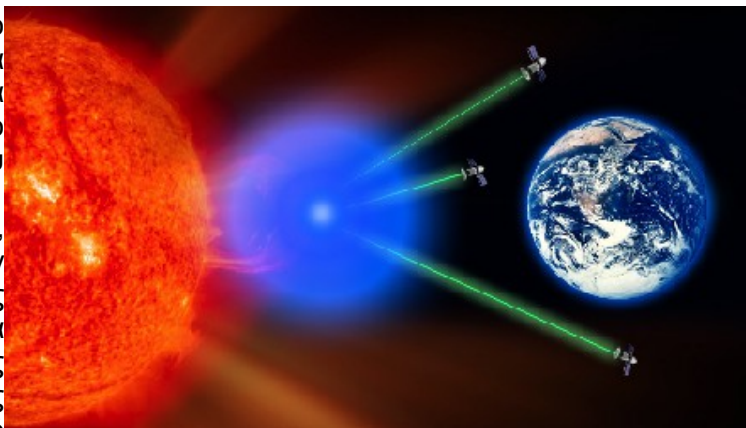
Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι έχουμε έλλειμμα προετοιμασίας, καταρχάς αντιλαμβανόμενοι ότι δεν υπάρχει καμία χώρα σε αυτόν τον πλανήτη, έτοιμη να κλείσει τις ηλεκτρικές/ηλεκτρονικές της υποδομές για να μην καταστραφούν από μια ηλεκτρομαγνητική ηλιακή καταιγίδα. Όλες οι χώρες θα υποφέρουν και θα υποστούν ανεπανόρθωτες ζημιές. Ακόμα και να ήταν έτοιμες, οι ζημιές θα ήταν πάλι τρομακτικές.

Για τον λόγο αυτό προτείνουμε, την ενεργή θωράκισή μας από καταστροφικές ηλιακές καταιγίδες, μέσω μιας διεθνούς προσπάθειας, όχι απλά την κατασκευή ενός συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης.

Στην φυσική πλάσματος είναι γνωστό ότι ένα κύμα πλάσματος μπορεί να σταματήσει από ένα άλλο κύμα πλάσματος. Πρακτικά η φυσική μας λέει ότι δεν απαγορεύεται να φτιάξουμε μια «ασπίδα»

προστασίας από το καταστροφικό κύμα πλάσματος που θα φτάσει στη Γή μετά από μια επανάληψη του Φαινομένου Carrington.

Προς το παρόν, η Boeing¹⁰ σχεδιάζει την κατασκευή μιας ασπίδας πλάσματος η οποία θα προστατεύει υψηλής στρατιωτικής αξίας οχήματα και κτίρια από



παρακείμενες εκρήξεις με την χρήση ισχυρών ακτινών laser. Εμείς απλά προτείνουμε από το 2011, να φτιάξουμε αυτήν την ασπίδα μεγαλύτερη, αρκετά μεγαλύτερη ώστε να μπορεί να καλύψει τον πλανήτη μας.

Είναι ένα τεράστιο εγχείρημα με θετικά μόνο αποτελέσματα!

9 [□] <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2814547/UK-rolls-GPS-protect-ships-solar-storm.html>

10 [□] <http://www.sciencealert.com/boeing-has-patented-a-plasma-force-field-to-protect-against-shock-waves>

Παγκόσμια συμμαχία

Μια τέτοια προσπάθεια απαιτεί παγκόσμια συνεργασία. Δεν υπάρχει χώρα σε αυτόν το πλανήτη που έχει την οικονομική και τεχνολογική ικανότητα να φέρει εις πέρας αυτό το έργο. Όλα τα έθνη θα πρέπει να συνεργαστούν.

Νέες τεχνολογίες

Θα χρειαστεί να αναπτύξουμε νέες τεχνολογίες και νέες πηγές ενέργειας οι οποίες μέχρι στιγμής είναι σε σχέδια ή σε πρώιμα στάδια σε εργαστήρια φυσικής. Μια ασπίδα πλάσματος μπορεί να είναι το εισιτήριο της ανθρωπότητας για το μέλλον. Κανένα διαπλανητικό ή διαστρικό ταξίδι δεν μπορεί να γίνει εάν οι άνθρωποι που θα ταξιδεύουν δεν είναι προστατευμένοι από την ηλιακή και κοσμική ακτινοβολία, κανένας άνθρωπος δεν μπορεί να επιβιώσει στην επιφάνεια του πλανήτη Άρη χωρίς προστασία από τις θανάσιμες ακτίνες του Ήλιου, γιατί ο Άρης δεν διαθέτει μαγνητόσφαιρα όπως η Γή.

Ένας τρόπος να ξεπεράσουμε την παγκόσμια οικονομική κρίση.

Μόνο με καινοτόμες τεχνολογίες, με νέο τρόπο σκέψης ατομικά και συλλογικά, μόνο με την συνεργασία όλων των ανθρώπων παγκοσμίως με κοινό στόχο την προστασία του πλανήτη μας, μπορούμε να εξελιχθούμε σαν είδος. Όλοι πρέπει να συμμετέχουν σε αυτήν την προσπάθεια.

Συμπεράσματα

Η παγκόσμια προσπάθεια κατασκευής μιας πλανητικής ασπίδας (τεχνητής μαγνητόσφαιρας) εναντίον των καταστροφικών ηλιακών εκρήξεων, δεν είναι μόνο μια ενεργή μέθοδος αντιμετώπισης ενός καταστροφικού φυσικού φαινομένου, αλλά και ένας δρόμος εξέλιξης και ανάπτυξης του ανθρώπινου είδους.

Η ανάπτυξη τεχνολογίας, η βελτίωση της γνώσης μας ο επαναπροσδιορισμός των προτεραιοτήτων μας είναι μερικά μόνο από τα οφέλη που έχουμε να κερδίσουμε από μια τέτοια προσπάθεια και αυτά είναι μόνο για το άμεσο μέλλον.

Κοιτάζοντας πιο μακριά στο μέλλον της ανθρωπότητας, οι τεχνολογίες που θα προέλθουν ως αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας θα είναι μια ακόμα εγγύηση για το μέλλον μας.

Η επιστήμη της Φυσικής μας **STOP WARS! SHIELD EARTH!!!**

επιτρέπει την κατασκευή μιας ισχυρής πλανητικής ασπίδας πλάσματος, ή αλλιώς μιας τεχνητής μαγνητόσφαιρας. Η τεχνολογία αυτή υπάρχει σε εργαστήρια φυσικής, χρειάζεται να την κάνουμε μεγαλύτερη να την βιομηχανοποιήσουμε



Δρ. Αθανάσιος Στάβερης-Πολυκαλάς

1. Dean's of the International Space University **proposal for Earth Shield!!!** "CREATE a solar shield mechanism that can screen out the most energetic solar storms in the form of coronal mass ejections that could wipe out a significant number of electrical power grids, application satellites and other electronic devices that might be destroyed or incapacitated by coronal mass ejections (CMEs)".
J. N. Pelton, PhD, is also member of the Executive Board, International Association for the Advancement of Space Safety