

# Δραματική κλιματική αλλαγή προκλήθηκε στο παρελθόν από συνδυασμένες μεταβολές στην τροχιά της Γης

/ [Πεμπτούσία](#)



**Οι αλλαγές στον άξονα της Γης της περιστροφής καθώς και της τροχιάς της γύρω από τον Ήλιο μπορεί να είχαν προκαλέσει μια σειρά ξαφνικών και ακραίων παγκόσμιων γεγονότων θέρμανσης πριν 55 εκατομμύρια χρόνια, αρχίζοντας με το λιώσιμο των μόνιμων πάγων.**

Μια νέα μελέτη εξηγεί πώς ένας συνδυασμός αστρονομικών γεγονότων και ελευθέρωσης αερίων θερμοκηπίου, που ήσαν «φυλακισμένα» σε παλαιούς πάγους και που ξεπάγωσαν, ανάγκασε τον πλανήτη μας να ζεσταθεί και να ψυχθεί και πάλι έως και 5 βαθμούς Κελσίου τρεις φορές, ακριβώς μέσα σε 3,5 εκατομμύρια χρόνια.

«Εάν τα ακραία θερμά γεγονότα του παρελθόντος μπορούν να αποδοθούν στην απώλεια του μόνιμου πάγου, αυτό υπονοεί ότι το ξεπάγωμα αυτού του μόνιμου πάγου σε παρόμοια περιβάλλοντα σήμερα θα δώσει μια έντονη θετική ανατροφοδότηση στη μελλοντική θέρμανση του πλανήτη μας,» λέει ο Rob

DeConto, ένας κλιματολόγος στο Πανεπιστήμιο της Μασαχουσέτης στην Amherst, και επικεφαλής συντάκτης της μελέτης που εμφανίστηκε στο Nature.

## **Μυστήρια Ξαφνική Θέρμανση**

Οι ερευνητές ήξεραν ότι μεταξύ 55,5 και 52 εκατομμύρια χρόνια πριν υπήρξε μια σειρά ξαφνικών γεγονότων θέρμανσης, συνδεδεμένων με μια μαζική απελευθέρωση ενώσεων του άνθρακα. Αυτό το καταλάβαμε λόγω των αλλαγών που είδαμε στην αναλογία των διαφορετικών ισοτόπων άνθρακα και οξυγόνου στα γεωλογικά αρχεία, όπως τα απολιθωμένα κοχύλια από τα αρχαίο πλαγκτόν.

Οι εξηγήσεις για τις υπερθερμάνσεις περιείχαν κι ένα κτύπημα της Γης από κομήτη, ή το κάψιμο της τύρφης σε όλη την υδρόγειο, ή το ξαφνικό ξεπάγωμα του στερεού μεθανίου (μιας στερεάς μορφής μεθανίου στα βάθη των ωκεανών). Εντούτοις, καμία από αυτές τις υποθέσεις δεν θα μπορούσε να ερμηνεύσει τα απέραντα ποσά διοξειδίου του άνθρακα που απελευθερώθηκαν τότε, ή να εξηγήσει τη διαδοχική σειρά των τριών ξαφνικών, ακραίων αλλά σταδιακά μικρότερων υπερθερμάνσεων, εξηγεί ο DeConto.

Η ομάδα του DeConto κατέδειξε ότι όλα τα γεγονότα υπερθέρμανσης άρχισαν ακριβώς την εποχή που η εκκεντρότητα της τροχιάς της Γης καθώς και η απόκλιση του άξονα περιστροφής της έφθαναν στην κορύφωση τους.

Η εκκεντρότητα περιγράφει με απλά λόγια πόσο κοντά σε έναν τέλειο κύκλο είναι η τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο, κι αυτή αλλάζει βαθμιαία από μια σχεδόν κυκλική τροχιά (χαμηλή εκκεντρότητα) προς μία μακρά έλλειψη (υψηλή εκκεντρότητα), οπότε τότε μεταβάλλεται φθάνοντας πάλι στην αρχική τροχιά, κάνοντας έτσι έναν κύκλο 100.000 ετών λόγω της επίδρασης της βαρύτητας των άλλων πλανητών. Η απόκλιση τώρα είναι η γωνία μεταξύ του άξονα Βόρειου – Νότιου Πόλου της Γης και του άξονα γύρω από τον οποίο περιστρέφεται η Γη, και αυτή επίσης βαθμιαία αλλάζει μεταξύ περίπου 22 και 24 μοιρών σε ένα κύκλο 41.000 ετών.

## **Αυξανόμενη ηλιακή ακτινοβολία**

Η υψηλή εκκεντρότητα καθιστά τα καλοκαίρια σε ένα ημισφαίριο κατ' ασυνήθιστο τρόπο με μεγάλη διάρκεια, ενώ η υψηλή απόκλιση αναγκάζει κατ' ασυνήθιστο τρόπο να φθάνουν στην Ανταρκτική και την Αρκτική υψηλά επίπεδα ηλιακής ακτινοβολίας – ένας συνδυασμός θέρμανσης που οφείλεται στην τροχιά και την κίνηση της Γης.

Αν τώρα η αυξανόμενη ηλιακή ακτινοβολία βρεθεί σε μια περίοδο με μακρά

βαθμιαία θέρμανση, αυτός ο συνδυασμός θα ήταν αρκετός για να αρχίσουν να λιώνουν οι απέραντες περιοχές με μόνιμο πάγο στα πολικά γεωγραφικά πλάτη, στις οποίες είναι αποθηκευμένα μεγάλα ποσά παγωμένων ενώσεων του άνθρακα, κάτω χαμηλά στο χώμα. Έτσι, ο άνθρακας που απελευθερώθηκε από αυτά τα μόνιμα στρώματα του πάγου θα είχε αυξήσει τη θερμοκρασία ακόμη περισσότερο, ξεπαγώνοντας περισσότερο μόνιμο πάγο και αυτό με τη σειρά του θα απελευθερώσει περισσότερες ενώσεις άνθρακα, έως ότου λιώσει εξ ολοκλήρου ο μόνιμος πάγος, σε ένα χρονικό διάστημα 4.000 έτη, εξηγεί ο DeConto.

Για να φτάσει ο DeConto σε αυτό το συμπέρασμα μελέτησε τα ιζήματα που δημιουργήθηκαν στις υπερθερμάνσεις, για να καθορίσει τις αλλαγές στα ποσά της ηλιακής ακτινοβολίας που έφτασαν στη Γη τότε. Η χημική σύνθεση των στρωμάτων αυτών μας δίνει τις αλλαγές στην ποσότητα του ανθρακικού ασβεστίου - ένα μέτρο του κύκλου του άνθρακα - σε διάφορους γεωλογικούς δείκτες, που δείχνουν τις αλλαγές στην τροχιά και την κλίση του άξονα. Όπως για παράδειγμα σε δείκτες όπως είναι το επίπεδο του βαρίου και οι μαγνητικές ιδιότητες. Έτσι, η ομάδα έβαλε έπειτα αυτές τις πληροφορίες σε ένα παγκόσμιο κλιματικό μοντέλο σε συνδυασμό με ένα μοντέλο βλάστησης, με σκοπό να αναλύσει τα αποτελέσματα των αλλαγών του κλίματος σε παρόμοια αρχαία τοπία.

Πηγή: [www.physics4u.gr](http://www.physics4u.gr) - Cosmos

Φωτ.: NASA