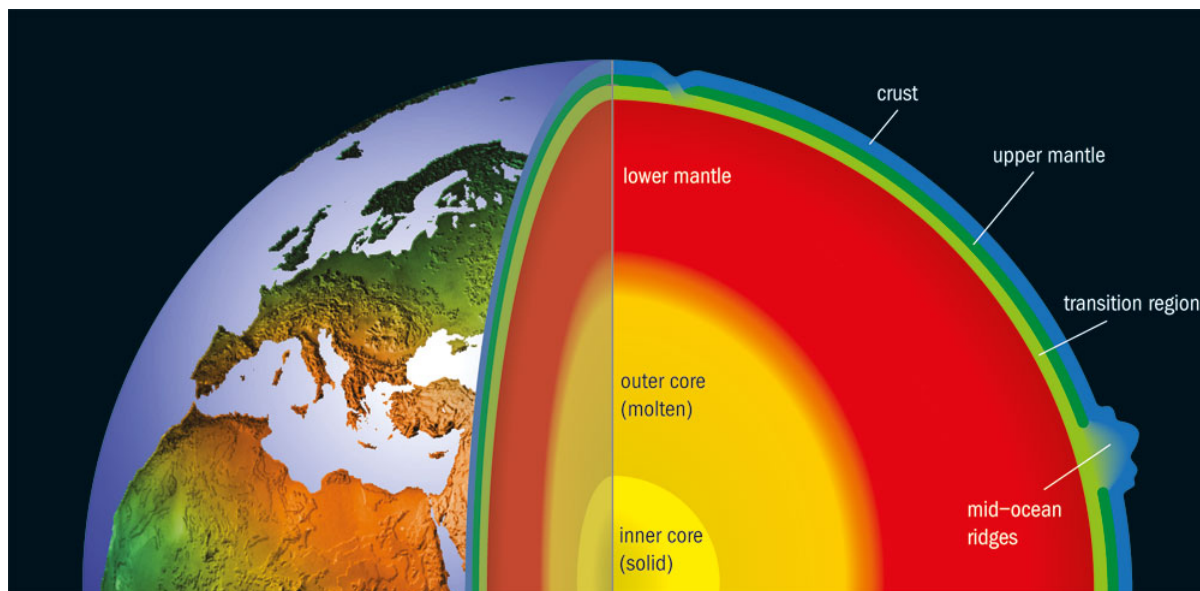
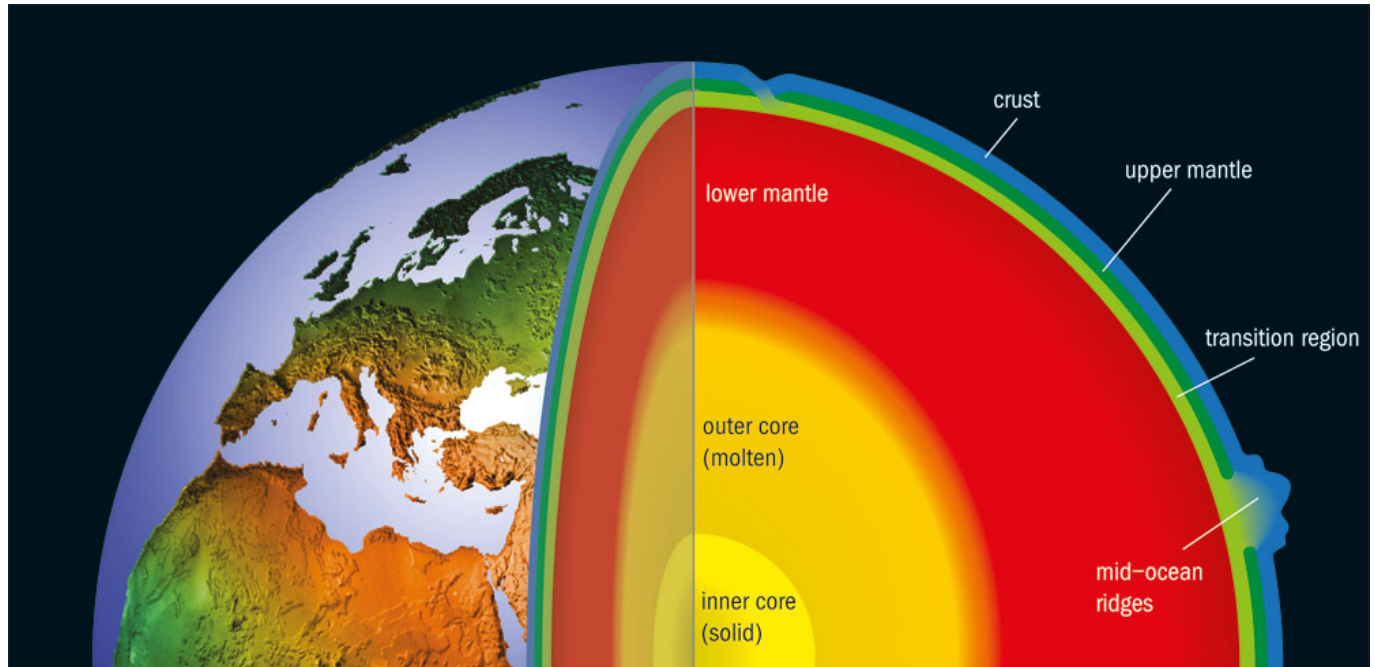


Λύθηκε το πρόβλημα του «χαμένου» πυριτίου, λένε γεωφυσικοί

/ Πεμπτουσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες



Ο ανώτερος μανδύας της Γης (σκούρο πράσινο χρώμα) ξεκινά από το λεπτό φλοιό και εκτείνεται σε βάθος περίπου 400 χιλιομέτρων. Ακολουθεί μια μεταβατική ζώνη (ανοιχτό πράσινο) περίπου 250 χιλιομέτρων. Ο χαμηλότερος μανδύας (με κόκκινο χρώμα) εκτείνεται από τη ζώνη μετάβασης έως τα 2.900 χιλιόμετρα.

Ερευνητές στην Ιαπωνία έχουν νέα στοιχεία ότι ο πιο χαμηλός μανδύας της Γης περιέχει περισσότερο πυρίτιο από ό,τι ο ανώτερο μανδύας της. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η σύνθεση των πυριτικών αλάτων της γης ταιριάζει με το είδος των

μετεωριτών, που πιστεύεται ότι υπάρχουν στο ηλιακό νεφέλωμα από το οποίο δημιουργήθηκε η Γη.

Ο μανδύας της Γης μπορεί να χωριστεί σε τρία τμήματα: τον ανώτερο μανδύα, ο οποίος εκτείνεται από το λεπτό φλοιό μέχρι περίπου σε βάθος 400 km. Μια μεταβατική ζώνη περίπου 250 χιλιομέτρα. Και τέλος τον χαμηλότερο μανδύα, ο οποίος εκτείνεται από τη ζώνη μετάβασης έως περίπου σε βάθος 2900 χιλιομέτρα.

Οι περισσότεροι γεωλόγοι συμφωνούν ότι ο ανώτερος μανδύας αποτελείται ως επί το πλείστον από περιδοτίτη, ένα πυκνό πυριγενές πέτρωμα που περιέχει υψηλό ποσοστό του ορυκτού ολιβίνη ($(Mg,Fe)_2SiO_4$). Στην μεταβατική ζώνη, μια αλλαγή στον τρόπο που τα σεισμικά κύματα διαδίδονται γενικά εξηγείται από ένα στάδιο μετάβασης στη δομή του ολιβίνη, γεγονός που υποδηλώνει ότι ο χαμηλότερος μανδύας, επίσης, έχει σύνθεση περιδοτίτη. Αν αυτό είναι σωστό, τότε η Γη θα περιέχει πολύ λιγότερο πυρίτιο απ' ό,τι μετεωρίτες χονδρίτες – ο τύπος των μετεωριτών που πιστεύεται ότι υπήρχαν κατά τη στιγμή του σχηματισμού της Γης.

Περισσότερο ή λιγότερο πυρίτιο;

Στο παρελθόν, αυτό το «πρόβλημα του χαμένου πυριτίου» έχει προκαλέσει πολλές συζητήσεις. Ορισμένοι γεωλόγοι πιστεύουν ότι το πυρίτιο που λείπει θα πρέπει να φτιάχνει τον πυρήνα της Γης, ενώ άλλοι πιστεύουν ότι ο κατώτερος μανδύας θα πρέπει να περιέχει μια πρόσθετη πηγή πυριτίου. Υπήρξε ακόμη και μια πρόταση ότι οι μετεωρίτες από τους οποίους σχηματίστηκε η Γη περιείχε πυρίτιο λιγότερο από ό,τι θεωρείται γενικά.

Τώρα, ο γεωφυσικός Motohiko Murakami από το Πανεπιστήμιο Tohoku στην Ιαπωνία και οι συνεργάτες του ισχυρίζονται ότι έχουν λύσει το πρόβλημα του χαμένου πυριτίου. Πιστεύουν ότι ο κατώτερος μανδύας στην πραγματικότητα περιέχει περισσότερο πυρίτιο από τον ανώτερο μανδύα – κάτι που είναι συνεπές με τη θεωρία ότι η Γη έχει σχηματιστεί από χονδρίτες μετεωρίτες.

«Το κύριο αποτέλεσμα της δουλειάς μας είναι ότι ο μανδύας έχει μια χημική δομή στρωματοποιημένη με ένα κατώτερο μανδύα πιο εμπλουτισμένο σε πυρίτιο σε σύγκριση με τον ανώτερο μανδύα», λέει ο Motohiko Murakami.

Ο Murakami και οι συνεργάτες του διενήργησαν εργαστηριακές μετρήσεις της σεισμικής ταχύτητας με δύο πιθανά ορυκτά πυριτίου στον κατώτερο μανδύα – τον περοβσκίτη, ή $(Mg,Fe)SiO_3$, και το σιδηροορυκτό $(Mg,Fe)O$ – κάτω από πολύ υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες. Συγκρίνοντας τις μετρήσεις αυτές με τα πραγματικά δεδομένα των σεισμικών ταχυτήτων με τη βοήθεια ενός μοντέλου, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι πάνω από το 93% του κατώτερου μανδύα πρέπει να είναι

φτιαγμένο από περοβσκίτη, το ορυκτό το πλούσιο σε πυρίτιο.

Ο James Connolly, γεωφυσικός στο Ελβετικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας στη Ζυρίχη, λέει ότι τα τελευταία χρόνια υπήρχε μια τάση σε σεισμικά μοντέλα με τον χαμηλότερο μανδύα πιο πλούσιο σε πυρίτιο, παρόλο που ο ίδιος προσθέτει ότι ο εμπλουτισμός που προτείνει ο Murakami είναι η «πιο ακραία» λύση που έχει δει. Νομίζει ότι τα συμπεράσματα της ομάδας είναι ενδιαφέροντα, επειδή υποστηρίζουν την ιδέα ότι ο μανδύας έχει δύο ξεχωριστά στρώματα που κυκλοφορούν ανεξάρτητα, και ότι η Γη σχηματίστηκε από την επικάθηση των χονδριτών μετεωριτών. «Η δημοτικότητα και των δύο αυτών υποθέσεων υπήρξε φθίνουσα τα τελευταία χρόνια», λέει.

Κάποια αβεβαιότητα

Ωστόσο, ο γεωφυσικός Baosheng Li, του Πανεπιστημίου Stony Brook της Νέας Υόρκης, πιστεύει ότι μπορεί να υπάρχει πρόβλημα με την μοντελοποίηση των Ιαπώνων ερευνητών. Για παράδειγμα, λέει ότι υπάρχει μια «μεγάλη αβεβαιότητα» σε μετρήσεις της θερμοκρασίας, η οποία μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τα συμπεράσματά τους. Ακόμα, νομίζει ότι οι τεχνικές της ομάδας είναι, σε γενικές γραμμές, πρώτης τάξης. «Βρήκα αυτή τη δημοσίευση ενδιαφέρουσα, αν και κατά την προσωπική μας άποψη, χρειάζονται ακόμη περισσότερα στοιχεία για να επιβεβαιώσουμε ότι ο χαμηλότερος μανδύας κατέχει το «χαμένο πυρίτιο», προσθέτει.

Πηγή: physics4u.gr, PhysicsWorld