

Πότε εμφανίζεται ζωή σ' έναν πλανήτη; (Χάρης Βάρβογλης, πρ. Καθηγητής Τμήματος Φυσικής ΑΠΘ)

/ [Πεμπτούσια](#)



[Προηγούμενη δημοσίευση: <http://www.pemptousia.gr/?p=165959>]

Η εξέλιξη της τεχνολογίας στην αναζήτηση εξωπλανητών υπήρξε αλματώδης από το 1995 μέχρι σήμερα. Έχουν προταθεί καμιά δεκαριά άλλες μέθοδοι, από τις οποίες έχουν δοκιμαστεί με θετικά αποτελέσματα οι μισές. Έτσι φτάσαμε στο σημείο να γνωρίζουμε, όπως προανέφερα, πάνω από 3.000 εξωπλανήτες σε περισσότερα από 1.000 εξωπλανητικά συστήματα — ένας αριθμός που αυξάνει με ταχείς ρυθμούς. Η στατιστική ανάλυση του δείγματος δείχνει ότι σε αυτό υπάρχει ένα σημαντικότατο ποσοστό αέριων πλανητών της τάξης μεγέθους του Δία, οι οποίοι περιφέρονται σε πολύ μικρές αποστάσεις από τον μητρικό αστέρα. Σε μερικές από αυτές τις περιπτώσεις μάλιστα έχουν παρατηρηθεί και μικρότεροι στερεοί πλανήτες σε μεγαλύτερες αποστάσεις: έχουμε δηλαδή την αρχιτεκτονική «μεγάλοι μέσα, μικροί έξω».



Αυτή η εικόνα δεν μοιάζει καθόλου με το δικό μας ηλιακό σύστημα, όπου οι αέριοι γίγαντες πλανήτες περιφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις ενώ οι στερεοί γήινοι πλανήτες είναι πιο κοντά στον Ήλιο — έχουμε δηλαδή την αρχιτεκτονική «μεγάλοι έξω, μικροί μέσα». Δεν γνωρίζουμε ακόμη με σιγουριά αν αυτό το χαρακτηριστικό των εξωπλανητικών συστημάτων έχει στατιστική σημασία ή αν δεν είναι παρά αποτέλεσμα των παρατηρησιακών μεθόδων αναζήτησης που χρησιμοποιούμε, οι οποίες είναι περισσότερο ευαίσθητες σε μεγάλους πλανήτες και σε τροχιές μικρής ακτίνας.

Τι συνθήκες χρειάζονται άραγε για την εμφάνιση ζωής σε έναν πλανήτη; Αν βασιστούμε στη μοναδική μορφή ζωής που γνωρίζουμε, αυτήν που υπάρχει στη Γη, θα πρέπει —καταρχάς— ο πλανήτης να είναι στερεός και να έχει νερό σε υγρή μορφή. Ο Ντρέικ είχε συμπυκνώσει όλες τις προϋποθέσεις για την εμφάνιση ζωής σε μια φαινομενολογική πιθανότητα. Πώς υπολογίζουμε αυτή την πιθανότητα; Το σημερινό επίπεδο κατανόησης του φαινομένου της ζωής δείχνει ότι η ζωή είναι ένα εξαιρετικά πολύπλοκο φαινόμενο. Πρώτα-πρώτα, η ύπαρξη νερού σε υγρή μορφή στην επιφάνεια ενός πλανήτη συνεπάγεται ότι αυτός κινείται σε μία συγκεκριμένη ζώνη γύρω από τον μητρικό αστέρα. Αν ο πλανήτης είναι πολύ κοντά στον μητρικό αστέρα, η θερμοκρασία στην επιφάνειά του θα είναι πολύ υψηλή, και το νερό, εφόσον βέβαια υπάρχει, θα έχει «βράσει» και θα βρίσκεται υπό μορφή υδρατμών.

Αν πάλι είναι πολύ μακριά, η θερμοκρασία στην επιφάνειά του θα είναι πολύ χαμηλή, και το νερό θα έχει «πήξει» και θα βρίσκεται υπό μορφή πάγου. Τα ακριβή όρια αυτής της ζώνης, που ονομάζεται ζώνη βιωσιμότητας, εξαρτώνται από τη θερμοκρασία του μητρικού αστέρα. Στους κόκκινους και ψυχρούς αστέρες, η ζώνη βρίσκεται πλησιέστερα στον αστέρα από ό,τι στους λευκούς και θερμούς. Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι στην περίπτωση της Γης ένα σημαντικό μέρος της θερμότητας στην επιφάνειά της προέρχεται από τον θερμό πυρήνα της, που συμπληρώνει την ενέργεια της ακτινοβολίας του Ήλιου.

Όμως η ύπαρξη υγρού νερού σε έναν πλανήτη δεν είναι η μοναδική προϋπόθεση για ύπαρξη ζωής — τουλάχιστον όπως αυτή που γνωρίζουμε στη Γη μας. Θα πρέπει να συνυπάρχουν πολύ περισσότερα «καλά» χαρακτηριστικά. Τα περισσότερα από αυτά συνδέονται με την ύπαρξη κάποιας σταθερότητας στις συνθήκες φωτισμού και θέρμανσης. Εντελώς πρόχειρα, σημειώνω μερικά από αυτά:

1. Ατμόσφαιρα. Για να μπορεί ο πλανήτης να συγκρατήσει ατμόσφαιρα, θα

πρέπει, μεταξύ άλλων, να έχει σχετικά μεγάλη μάζα. Για παράδειγμα, γνωρίζουμε σήμερα ότι ο Άρης πολύ παλιά είχε ατμόσφαιρα, την οποία όμως δεν κατόρθωσε να διατηρήσει λόγω της ασθενούς βαρύτητας στην επιφάνειά του, που με τη σειρά της οφείλεται στη μικρή μάζα του.

2. Μικρή εκκεντρότητα, για να μην υπάρχει μεγάλη διακύμανση γύρω από τη μέση τιμή φωτισμού και θερμοκρασίας μεταξύ του περίκεντρου και του απόκεντρου της τροχιάς του, δηλαδή, αντίστοιχα, μεταξύ των σημείων.
3. Μικρή λόξωση, όπως ονομάζεται η γωνία που σχηματίζει ο άξονας περι-στροφής του πλανήτη με τον άξονα περιφοράς του περί τον μητρικό αστέρα. Μεγάλη λόξωση, όπως αυτή του πλανήτη Ουρανού, σημαίνει ότι για τη μισή περίοδο περιφοράς ο αστέρας θα φωτίζει και θα θερμαίνει τον ένα πόλο και για την άλλη μισή τον άλλο, ενώ στον ισημερινό θα επικρατεί πάντα ψύχος. Προσομοιώσεις σε ηλεκτρονικό υπολογιστή έδειξαν ότι η λόξωση του Ερμή, της Αφροδίτης και του Άρη μεταβάλλεται ακανόνιστα και σε μεγάλο διάστημα τιμών, ενώ η λόξωση της Γης είναι εξαιρετικά σταθερή. Η σταθερότητα αυτή φαίνεται ότι οφείλεται στην παρουσία της Σελήνης. Είναι πιθανό ότι η ύπαρξη ενός δορυφόρου με μεγάλη μάζα —ως προς αυτήν του μητρικού πλανήτη του— είναι ένας σημαντικός σταθεροποιητικός παράγοντας της λόξωσης, τον οποίο στερούνται ο Ερμής και η Αφροδίτη, που δεν έχουν δορυφόρους, και ο Άρης, που έχει μεν δύο δορυφόρους αλλά με μικρή σχετικά μάζα.

[Συνεχίζεται]