

ΕΞΩΓΗΙΝΗ ΖΩΗ

ΤΙ ΑΝΑΖΗΤΟΥΜΕ ΚΑΙ ΠΟΥ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΩΣ ΘΑ ΒΡΕΘΕΙ

Πολυχρόνης Σ. Καραγκιοζίδης Χημικός M.Sc
Σχολικός Σύμβουλος Φυσικών, Χημικών, Βιολόγων και Γεωλόγων
Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Site: www.polkaraq.gr E-mail: info@polkaraq.gr

ΤΙ ΑΝΑΖΗΤΟΥΜΕ;

Έχει άραγε αποσαφηνισθεί τι είναι η ζωή και είμαστε σε θέση να την αναγνωρίσουμε, αν συναντήσουμε οποιαδήποτε μορφή της, εκτός Γης, όπως επί παραδείγματι στον δορυφόρο του Κρόνου Τιτάνα ή στον πλανήτη Άρη;

Από πολλούς έχει ειπωθεί ότι μια από τις δυσκολίες στην έρευνα αναζήτησης εξωγήινης ζωής είναι το γεγονός ότι οι βιολόγοι δεν έχουν καταλήξει σε κοινώς αποδεκτό ορισμό της ζωής. Αυτό όμως δεν πρέπει να θεωρείται σοβαρό εμπόδιο, καθώς οι ορισμοί που διατυπώθηκαν κατά καιρούς, προσπαθούν κυρίως να αντιδιαστείλουν τη ζωή από κάποια ανθρώπινα κατασκευάσματα, όπως το αυτοκίνητο, τα robots, τους ιούς των ηλεκτρονικών υπολογιστών και άλλα παρόμοια. **Αν ανακαλύψουμε όμως έναν περίπλοκο μηχανισμό εξωγήινης προέλευσης, κάθε άλλο παρά θα απογοητευθούμε, διότι η ύπαρξή του θα σημαίνει και την ύπαρξη νοήμων όντων**

ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Σύμφωνα με την επιστήμη της φυσικής η ζωή σχετίζεται με την «απομάκρυνση από τη θερμοδυναμική ισορροπία».

Οι χημικοί τη συσχετίζουν με την ύπαρξη νουκλεϊκών οξέων, πρωτεϊνών και άλλων παρόμοιων συνθέτων μορίων.

Οι περισσότεροι βιολόγοι συμφωνούν ότι «η κατάσταση που διαχωρίζει τους οργανισμούς από την ανόργανη ύλη, είναι ότι χαρακτηρίζονται από φαινόμενα όπως η ανάπτυξη, ο μεταβολισμός, η αναπαραγωγή και η προσαρμογή». Σύμφωνα με την άποψη αυτή, οι ιοί δεν είναι έμβια όντα διότι δεν τρέφονται, επομένως δεν μεταβολίζουν και επίσης δεν αναπτύσσονται. Η μόνη λειτουργία που επιτελεί ο ιός είναι να αναπαράγει τον εαυτό του καταστρέφοντας το μόριο του DNA των κυττάρων που προσβάλλει.

Σημαντική μερίδα βιολόγων ορίζουν τη ζωή ως «κάθε σύστημα που αναπαράγεται, μεταβάλλεται και αναπαράγει τις μεταβολές του». Ο ορισμός αυτός περιλαμβάνει τους ιούς.

Υπάρχουν όμως και απλούστερα χημικά συστήματα από τους ιούς που έχουν την ικανότητα να αναπαράγουν τον εαυτό τους, όπως είναι τα prions. Πρόκειται για μολυσματικά σωματίδια με πρωτεϊνική δομή που προκαλούν ένα σύνολο ασθενειών μεταξύ των οποίων τη νόσο των τρελών αγελάδων. Αν οι ιοί δεν συμπεριλαμβάνονται στα έμβια όντα, κατά μείζονα λόγο δεν θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και τα prions. Αν όμως συμπεριλάβουμε τους ιούς στα έμβια όντα, εύλογα θα αναρωτηθούμε μήπως πρέπει να συμπεριληφθούν και τα prions;

Αν ταξινομήσουμε ένα μεγάλο αριθμό κατάλληλων χημικών ενώσεων και χημικών συστημάτων, από τα απλούστερα στα περιπλοκότερα, θα δυσκολευτούμε να τα οριοθετήσουμε με μια γραμμή σε άβια και έμβια. Σίγουρα όμως θα χαρακτηρίσουμε τα περισσότερα από αυτά ως έμβια ή άβια, ενώ θα υπάρχουν και κάποια διφορούμενα. Μεταξύ των ταξινομούμενων ουσιών θα περιλάβουμε και τους κρυστάλλους οι οποίοι αναπαράγονται αλλά δεν θα τους χαρακτηρίσουμε ως έμβια όντα.

Ο Γάλλος ανθρωπολόγος και εθνολόγος Claude Lévi-Strauss ο οποίος διερεύνησε τις μυθολογίες πολλών πολιτισμών, είχε διαπιστώσει μια βαθιά τάση των ανθρώπων να συμπτύσσουν τις σύνθετες καταστάσεις σε υπεραπλουστευμένες διχοτομήσεις: φίλος

και εχθρός, παράδεισος και κόλαση, καλό και κακό. Η ιστορία της επιστήμης αποκαλύπτει ότι οι επιστήμονες δεν ξεφεύγουν από αυτή τη λογική. Πολλοί από τους ορισμούς που προτάθηκαν για τη ζωή, έχουν ως στόχο την οριοθέτηση μεταξύ έμβιων και άβιων όντων.

Θεωρώ ότι δεν έχει σημασία για την έρευνα εξωγήινης ζωής αν οι ιοί ή τα prions είναι ή όχι έμβια όντα. Αν επαληθευθεί η άποψη της αυθόρμητης δημιουργίας πολύπλοκων χημικών ενώσεων από απλούστερες, αυτό από μόνο του θα είναι μια σημαντική ανακάλυψη, όπως σημαντική ήταν η υπόθεση του Oparin και η ανακάλυψη του Muller.

Ο βιοχημικός Alexander Oparin το 1923, διατύπωσε την άποψη ότι μίγμα των ενώσεων CH_4 , NH_3 και H_2O , προσροφώντας ενέργεια ηλιακή ή γεωθερμική ή ηλεκτρικών εκκενώσεων, είναι πιθανόν να οδήγησε στη σύνθεση βιολογικών μορίων.

Το 1953 ο Stanley Miller με την πρόκληση ηλεκτρικών εκκενώσεων σε μίγμα των αερίων CH_4 , NH_3 και H_2O , κατάφερε να συνθέσει τα αμινοξέα γλυκίνη, αλανίνη και γλουταμινικό οξύ, επιβεβαιώνοντας με τον τρόπο αυτό την υπόθεση του Oparin.

Από φασματοσκοπικές αναλύσεις μεσοαστρικής ύλης, καθώς και από χημικές αναλύσεις μετεωριτών, προέκυψε το συμπέρασμα ότι πολύπλοκες οργανικές ενώσεις υπάρχουν και έξω από τη Γη. Από το γεγονός αυτό ο Λόρδος Kelvin, το 1862, διατύπωσε την άποψη της προέλευσης της ζωής από το Διάστημα. Στηριζόμενος στην υπόθεση του Kelvin, ο Νορβηγός χημικός Svante Arrhenius το 1908 διατύπωσε τη θεωρία της Κοσμικής Σποράς ή "Πλανητικής Πανσπερμίας" σύμφωνα με την οποία κάποιοι μικροοργανισμοί ταξιδεύουν στο διάστημα και αποικούν κάθε κατάλληλο πλανήτη στον οποίο θα τύχει να πέσουν. Στη συνέχεια εξελίσσονται σύμφωνα με τη Δαρβινική θεωρία.

Κατά την άποψή μου η δημιουργία των χημικών στοιχείων στα άστρα, ο σχηματισμός ανόργανων ενώσεων καθώς και οργανικών αβιογενούς προέλευσης σε κάποιες περιοχές του σύμπαντος και ο σχηματισμός του μορίου DNA, ίσως μόνον στη Γη, αποτελούν μέρος μιας διεργασίας την οποία θα ονομάσω αυθαίρετα «αντιεντροπία». Η εισαγωγή τέτοιου όρου στην προσπάθεια ορισμού της ζωής δεν αποτελεί πρωτοτυπία, καθώς ο Schrodinger το 1944, δηλαδή πριν την ανακάλυψη της δομής του DNA, στην προσπάθειά του να διατυπώσει έναν ορισμό της ζωής, χρησιμοποίησε τον όρο: «αρνητική εντροπία». (η εντροπία εκφράζει μέτρο της αταξίας ενός συστήματος). Θεωρώ δεδομένη την ύπαρξη τάσης (έννοιας) η οποία αντιμάχεται στην εντροπία, διότι αν στη Γη δέσποζε μόνον η εντροπία, η Γη δεν θα υπήρχε ή δεν θα ήταν όπως είναι. Η Γη είναι μέρος του σύμπαντος. Όπως επίσης αν στο Σύμπαν επικρατούσε μόνον η βαρύτητα και δεν υφίστατο η διαστολή του Σύμπαντος, την οποία θα ονομάσω αυθαίρετα «αντιβαρύτητα», το Σύμπαν δεν θα υπήρχε.

Ίσως η ζωή να είναι το αποτέλεσμα της τάσης των χημικών στοιχείων να σχηματίζουν χημικές ενώσεις, αν βρεθούν σε κατάλληλες συνθήκες, καθώς και μιας τάσης κάποιων χημικών ενώσεων να συνθέτουν πολυπλοκότερες, όταν επίσης βρεθούν σε κατάλληλο περιβάλλον.

Όλοι όμως συμφωνούν ότι η ζωή, όπως την εννοούμε, σχετίζεται με την παρουσία πολύπλοκων μεγαλομοριακών ενώσεων, δηλαδή σύνθετων μορίων, των οποίων η ικανότητα αντιγραφής του εαυτού τους είναι αποτυπωμένη στην πολυπλοκότητα της δομής τους. Τέτοιου είδους ενώσεις σχηματίζουν μόνον δύο χημικά στοιχεία, ο άνθρακας και το πυρίτιο, τα οποία συναντώνται σε μεγάλες ποσότητες στο Σύμπαν. Το πυρίτιο μάλλον θα πρέπει να το αποκλείσουμε, διότι πολύπλοκες ενώσεις του παρασκευάστηκαν μόνον στο εργαστήριο με περίπλοκες διαδικασίες. Αντίθετα πολύπλοκες ενώσεις του άνθρακα υπάρχουν στη Γη, στο Σύμπαν ή παράγονται με απλές διαδικασίες, όπως απέδειξε με τα πειράματά του ο Stanley Lloyd Miller. Οι συνθήκες όμως που απαιτούνται για το σχηματισμό των προαναφερθεισών ενώσεων υπάρχουν σε σχετικώς ελάχιστα ουράνια αντικείμενα.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΑΠΟΨΕΩΝ ΠΕΡΙ ΕΞΩΓΗΙΝΗΣ ΖΩΗΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟΝ 19^ο ΑΙΩΝΑ

Μετά τη δημοσιοποίηση των απόψεων του Κοπέρνικου, περί του ηλιοκεντρικού συστήματος, προέκυψε και η ιδέα ύπαρξης εξωγήινων όντων, κατοίκων των άλλων πλανητών.

Στις 17/2/1600 ο Giordano Bruno καταδικάστηκε από την ιερά εξέταση στον δια πυρός θάνατο, με την κατηγορία ότι υποστήριξε την ύπαρξη άλλων κόσμων εκτός Γης.

Κατά τον 18^ο αιώνα ήταν διαδεδομένη η άποψη ότι και οι άλλοι πλανήτες αποτελούν κατοικία έμβιων όντων και μάλιστα με νοημοσύνη, γνωστή ως «θεωρία περί οικήσεως των πλανητών και περί πληθύος των κόσμων», η οποία ξεκίνησε στη Δυτική Ευρώπη από μερικούς προοδευτικούς στοχαστές, του 16^{ου} και 17^{ου} αιώνα, όπως ο Nicola de Cusa, ο Giordano Bruno και ο Bernard de Fontenelle.

Δεν επρόκειτο για επιστημονικές θεωρίες, αλλά για κράμα συζητήσεων επιστημονικής και θεολογικής φύσης, σύμφωνα με τις οποίες ο Θεός δεν δημιούργησε τους άλλους πλανήτες άσκοπα, αλλά για να αποτελέσουν άλλους κόσμους, πιθανώς κατοικημένους από λογικά όντα.

Η «θεωρία» αυτή πλαισιωνόταν συνήθως από τη θρησκευτική διαμάχη των «πολλαπλών ενσαρκώσεων», σύμφωνα με την οποία τα λογικά αυτά όντα, κάτοικοι των άλλων πλανητών, ως τέκνα του Θεού θα έπρεπε να τυγχάνουν της ίδιας μέριμνας από Αυτόν, όπως και οι άνθρωποι στη Γη. Επομένως ετίθετο το ερώτημα: πόσες φορές ενσαρκώθηκε ο Υιός προς χάριν όλων των όντων της δημιουργίας του;

Στον ελληνικό χώρο τον 18^ο αιώνα ο Ιώσηπος Μοισιόδαξ, ένας από τους πρώτους που ασχολήθηκαν με την περίεργη «θεωρία», υποστήριζε ότι η πίστη στην οίκηση των πλανητών δεν ήταν νέα αλλά αρχαιότατη.

ΑΠΟΨΕΙΣ ΠΕΡΙ ΕΞΩΓΗΙΝΗΣ ΖΩΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ 19^ο ΑΙΩΝΑ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ

Ο αμιγώς επιστημονικός προβληματισμός για την ύπαρξη εξωγήινων νοήμωνων όντων, προέκυψε όταν ο Ιταλός αστρονόμος Schiaparelli το 1877 ανακοίνωσε ότι παρατήρησε με το τηλεσκόπιό του ρωγμές ή αυλάκια στην επιφάνεια του Άρη. Οι σχηματισμοί όμως αυτοί δεν ήταν πραγματικοί, αλλά οφείλονταν στη μεγάλη μεγέθυνση που επεδίωκε με το ατελές όργανο που διέθετε.

Κατά τη μετάφραση των ερευνών του Schiaparelli στα αγγλικά, η ιταλική λέξη canale, που σημαίνει αυλάκι, μεταφράστηκε ως canal, που σημαίνει διώρυγα, δηλαδή τεχνητό έργο. Το γεγονός αυτό έδωσε το έναυσμα για συζητήσεις περί ύπαρξης τεχνολογικά προηγμένων όντων στον Άρη.

Περίπου 15 χρόνια αργότερα ο Αμερικανός αστρονόμος Percival Lowell, χρησιμοποιώντας τελειότερο τηλεσκόπιο, αλλά επιχειρώντας να πετύχει πολύ μεγάλη μεγέθυνση η οποία ξεπερνούσε τις δυνατότητες του οργάνου, είδε παρόμοιους σχηματισμούς στην επιφάνεια του Άρη, για τους οποίους ισχυριζόταν ότι επρόκειτο για τεχνητά έργα. Οι απόψεις του περιέχονται σε τρία συγγράμματά του: *Mars* (1895), *Mars and Its Canals* (1906), and *Mars As the Abode of Life* (1908). Ισχυριζόταν μάλιστα ότι στο παρελθόν ο Άρης κατοικήθηκε από νοήμονα όντα με τεχνολογικές γνώσεις ανώτερες των ανθρώπων, τα οποία κατασκεύασαν ένα περίπλοκο σύστημα καναλιών, προκειμένου να παροχετεύσουν νερό από τους πόλους σε περιοχές με μικρότερο γεωγραφικό πλάτος του πλανήτη τους, ο οποίος γινόταν σταδιακά περισσότερο άnuδρος. Παρά την τεχνολογική τους όμως πρόοδο δεν μπόρεσαν να αποτρέψουν μια πλανητική καταστροφή.

Οι παρατηρήσεις όμως με σύγχρονα τηλεσκόπια όπως το Hubble, καθώς και οι έρευνες διαστημοσυσκευών, οι οποίες περιφέρονται γύρω από τον Άρη ή κινούνται στην επιφάνειά του, δεν επαλήθευσαν τις υποθέσεις του Percival Lowell, περί ύπαρξης τεχνητών έργων. Στον Άρη δεν βρέθηκαν μέχρι σήμερα έμβια όντα έστω και μικροσκοπικά, αλλά η ύπαρξή τους δεν έχει αποκλεισθεί. Η έρευνα συνεχίζεται.

Ερευνητές του 20^{ου} αιώνα επιδίδονται στην αναζήτηση σημάτων εξωγήινων πολιτισμών. Εξ άλλου η αναζήτηση αυτή είναι σαφώς ευκολότερη και λιγότερο δαπανηρή σε σχέση με την αναζήτηση ιχνών ζωής σε άλλους πλανήτες, καθώς η

έρευνα τέτοιων ιχνών σ' αυτούς, προϋποθέτει μετάβαση ανθρώπων ή μηχανημάτων. Αντίθετα η θέαση του έναστρου ουρανού με τα δισεκατομμύρια γαλαξίες και τα δισεκατομμύρια αστέρες που περιέχει κάθε γαλαξίας, προσφέρεται για έρευνα από την επιφάνεια της Γης με μικρότερο κόστος. Οι σκέψεις αυτές οδήγησαν στην έρευνα S.E.T.I. που προκύπτει από τα αρχικά των λέξεων: Search for Extra-Terrestrial Intelligence.

Συγκεκριμένα τον Σεπτέμβριο του 1959, οι Philip Morrison και ο Giuseppe Cocconi, φυσικοί στο Πανεπιστήμιο του Cornell, δημοσίευσαν άρθρο στο περιοδικό Nature με τον πρωτοποριακό τίτλο: "έρευνα για τις διαστρικές επικοινωνίες". Στο άρθρο αυτό υποστήριξαν ότι δεν μπορούμε να αποκλείσουμε την πιθανότητα ύπαρξης εξωγήινων πολιτισμών και διετύπωσαν την υπόθεση ότι πολλοί από αυτούς ίσως να είναι παλαιότεροι και περισσότερο εξελιγμένοι τεχνολογικά από τον ανθρώπινο, καθώς και ότι θα επιθυμούσαν επικοινωνία με άλλον τεχνολογικά προηγμένο πολιτισμό. Έτσι, σύμφωνα με τους Morrison και Cocconi, το βασικό ερώτημα, είναι τι μέσο θα επέλεγαν, οι εξωγήινοι, για να έλθουν σε επαφή μαζί μας; Θεώρησαν προφανή την απάντηση: «την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία». Η επόμενη κρίσιμη ερώτηση ήταν: «ποια συχνότητα θα επέλεγαν;» Θεώρησαν λογική την επιλογή συχνότητας μεταξύ 1 και 10.000 MHz, διότι τις συχνότητες αυτές τις απορροφούν ελάχιστα οι πλανητικές ατμόσφαιρες, και ο θόρυβος ακτινοβολίας από το γαλαξία μας είναι επίσης ελάχιστος. Οι δύο νεαροί φυσικοί υποστήριξαν ακόμη ότι οι εξωγήινοι είναι πιο πιθανό να επέλεξαν τη συχνότητα 1420 MHz που αντιστοιχεί σε μήκος κύματος 21cm, δηλαδή τη συχνότητα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου, του αφθονότερου στοιχείου στο σύμπαν. Ολοκλήρωσαν το άρθρο τους με μια «επιτυχημένη» φράση: "Η πιθανότητα της επιτυχίας είναι δύσκολο να υπολογιστεί αλλά εάν δεν ψάξουμε ποτέ, η πιθανότητα της επιτυχίας είναι μηδενική".

Σημαντικό γεγονός στην έρευνα SETI υπήρξε η αποστολή κωδικοποιημένου μηνύματος το 1974 από το ραδιοτηλεσκόπιο του Arecibo στο Πουέρτο Ρίκο προς το μεγάλο σφαιρωτό σμήνος του Ηρακλή (M13) που απέχει από τη Γη 23.500 έτη φωτός. Τα μήνυμα αποτελείται από μία σειρά 1679 στοιχείων. (αριθμός που είναι γινόμενο των πρώτων αριθμών 73x23).

Οι δύο διαστημοσυσσκευές Βόγιατζερ 1 και Βόγιατζερ 2 που εκτοξεύθηκαν το 1977, εκτός από τον επιστημονικό τους εξοπλισμό, μεταφέρουν μηνύματα προς πιθανούς παραλήπτες εξωγήινους. Με μηνύματα προς εξωγήινους ήταν εφοδιασμένα και τα διαστημικά σκάφη Πάιονερ 10 και Πάιονερ 11, που εκτοξεύθηκαν μερικά χρόνια νωρίτερα.

ΠΥΘΑΝΟΙ ΤΟΠΟΙ ΕΞΩΓΗΙΝΩΝ ΟΝΤΩΝ ΣΤΟ ΗΛΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Στη συνέχεια θα περιηγηθούμε, με εικόνες και σχήματα, σε δύο μεγάλους δορυφόρους του ηλιακού συστήματος, οι οποίοι έχουν σημαντικές ομοιότητες με τη Γη σε ότι αφορά τις συνθήκες για την ύπαρξη πολύπλοκων μεγαλομοριακών ενώσεων και ίσως χημικών συστημάτων που έχουν την ιδιότητα να αντιγράφουν τον εαυτό τους.

Ο δορυφόρος του Δία Ευρώπη, έχει μέγεθος λίγο μικρότερο από εκείνο της Σελήνης. Ολόκληρη η επιφάνειά της καλύπτεται από στρώμα πάγου 2-3Km και κάτω από αυτό υπάρχει ένας τεράστιος ωκεανός νερού. Η ύπαρξη του υγρού αυτού με την παρουσία διαλυμένων αλάτων πιστοποιήθηκε από τις μετρήσεις μεταβολής του μαγνητικού πεδίου της Ευρώπης, καθώς και της αλληλεπίδρασης του με το μαγνητικό πεδίο του πλανήτη Δία. Αλλά και πριν από την ανακάλυψη αυτή, υπήρχαν βάσιμες υπόνοιες ύπαρξης υγρού νερού από τις παλοϊρριογόνες δυνάμεις που ασκούνται στο δορυφόρο Ευρώπη από τον πλανήτη Δία και τους άλλους μεγάλους δορυφόρους που περιφέρονται σε τροχιές πέραν της Ευρώπης. Η «γεωθερμική» ενέργεια του δορυφόρου θα μπορούσε ενδεχομένως να συμβάλει στην ύπαρξη ζωής στους ωκεανούς του, όπως συμβαίνει με τις μορφές ζωής που υπάρχουν σε μεγάλα βάθη στους γήινους ωκεανούς, κυρίως στις περιοχές των υποθαλάσσιων ηφαιστειών. Λόγω της ομοιότητας των συνθηκών εκεί με τις ομοιότητες στους γήινους ωκεανούς, ενδεχομένως κάποιες γήινες μορφές ζωής θα μπορούσαν να ευδοκιμήσουν και στους ωκεανούς της Ευρώπης.

Ο Τιτάνας του Κρόνου είναι ο δεύτερος σε μέγεθος δορυφόρος του ηλιακού συστήματος και μεγαλύτερος από τον πλανήτη Ερμή. Καλύπτεται από πυκνή ατμόσφαιρα, το αφθονότερο συστατικό της οποίας είναι το άζωτο, όπως και στον πλανήτη Γη. Άλλα συστατικά της ατμόσφαιράς του είναι διάφοροι υδρογονάνθρακες με μικρό αριθμό ατόμων άνθρακα, κυρίως μεθάνιο, αλλά και αμμωνία. Οι συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας που επικρατούν εκεί, χαρακτηρίζουν το «τριπλό σημείο του μεθανίου». Αυτό σημαίνει ότι το μεθάνιο στον Τιτάνα βρίσκεται στις τρεις φυσικές καταστάσεις, όπως το νερό στη Γη. Το μεθάνιο στον Τιτάνα σχηματίζει νέφη τα οποία συμπυκνώνονται σε βροχή και σχηματίζονται ποταμοί οι οποίοι γεμίζουν τεράστιες λίμνες υγρού μεθανίου, στη στερεά επιφάνεια του δορυφόρου, όπως φαίνεται στη φωτογραφία της διαστημοσυσκευής Huygens (48). Κάτω από τη στερεά επιφάνεια υπάρχουν επάλληλα στρώματα, γύρω από έναν τεράστιο βραχώδη πυρήνα. Μεταξύ των στρωμάτων αυτών συμπεριλαμβάνεται μανδύας υγρού νερού μεγάλου πάχους, όπως φαίνεται στο σχήμα της εικόνας (49).

Οι συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, καθώς και η συνύπαρξη υδρογονανθράκων, νερού και αμμωνίας, ευνοούν το σχηματισμό πολύπλοκων οργανικών ενώσεων, ίσως ικανών να φέρουν τα χαρακτηριστικά των βιολογικών μορίων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Έχω την άποψη ότι σύμφωνα με όσα έχουν προαναφερθεί, το ερώτημα που τέθηκε στην αρχή : «τι αναζητούμε:», ενδεικτικά θα μπορούσε να απαντηθεί ως εξής:

Αν από κάποιο μακρινό ουράνιο αντικείμενο αντιληφθούμε την εκπομπή σημάτων τα οποία να σχηματίζουν ακολουθίες συνεχόμενων πρώτων αριθμών, αυτό θα αποτελέσει ένδειξη ύπαρξης εξωγήινης νοημοσύνης, δεδομένου ότι καμιά φυσική διεργασία δεν παράγει πρώτους αριθμούς. (παράδειγμα το ηχητικό σήμα που ακολουθεί).

Αν ανακαλύψουμε κάποιο απολίθωμα, δηλαδή σημάδι, παλαιότερης ζωής πχ στον Άρη, ή κάποιο χημικό σύστημα το οποίο θα έχει την ιδιότητα να αναπαράγει τον εαυτό του, πχ στο δορυφόρο του Δία Ευρώπη, θα έχουμε πετύχει τη σημαντικότερη ανακάλυψη όλων των εποχών.

Ίσως η αναζήτηση ενός «βολικού» ορισμού της ζωής για τις ανάγκες των διαστημικών ερευνών, βοηθήσει στη διατύπωση πληρέστερου ορισμού της ζωής, όπως αυτή υπάρχει στη Γη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κυριακίδης Δημήτριος. Η προέλευση της ζωής. Ένα χημικό μυστήριο. Εκδόσεις Ζήτη Θεσσαλονίκη 2001.
2. Γεωργάτσος Ι. Γ. Γένεση και πρώιμη εξέλιξη της ζωής. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης. Ηράκλειο 2008.
3. Γεωργάτσος Ι. Γ. Εισαγωγή στη βιοχημεία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη 1997.
4. Λαμνής Στέλιος. Τα μαθηματικά και ο νεοελληνικός διαφωτισμός επί τουρκοκρατίας. Εκδόσεις ΔΙΟΝ Θεσσαλονίκη 2002.
5. Schrodinger E. What is life? Oxford Univ. Press, London 1952.

Από το internet

1. <http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Life/life1.html>
2. <http://www.citypress.gr/index.html?action=article&article=60523>
3. <http://serc.carleton.edu/microbelife/yellowstone/viruslive.html>
4. <http://www.morris.umn.edu/~goochv/CellBio/lectures/virus/virus.html>
5. <http://en.wikipedia.org/wiki/Prion>
6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9811807>
7. <http://answers.yahoo.com/question/index?qid=20071227033042AADPLxy>
8. http://www.mnsu.edu/emuseum/information/biography/klmno/levi-strauss_claude.html
9. http://wapedia.mobi/en/Aleksandr_Oparin

10. <http://www.accessexcellence.org/WN/NM/miller.php>
11. http://www.nytimes.com/2007/05/23/us/23miller.html?_r=1
12. http://www.infidels.org/library/historical/john_kessler/giordano_bruno.html
13. <http://www.newadvent.org/cathen/03016a.htm>
14. http://en.wikipedia.org/wiki/Bernard_le_Bovier_de_Fontenelle
15. <http://www.daviddarling.info/encyclopedia/S/Schiaparelli.html>
16. <http://www.daviddarling.info/encyclopedia/L/LowellP.html>
17. <http://www.wanderer.org/references/lowell/Mars/>
18. <http://www.astronomia.gr/wiki/index.php?title=SETI>
19. <http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>
20. [http://en.wikipedia.org/wiki/Europa_\(moon\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Europa_(moon))
21. http://www.astrothraki.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=131&Itemid=40
22. <http://saturn.jpl.nasa.gov/>