

Όνομα: **Ιωάννης Τσιροζίδης**

“Οι δορυφόροι”

1. Περίληψη

Οι δορυφόροι χωρίζονται κυρίως σε δύο ξεχωριστά μέρη : οι φυσικοί και οι τεχνητοί. Ο μοναδικός φυσικός δορυφόρος της Γης είναι μόνο η Σελήνη. Οι τεχνητοί δορυφόροι της όμως είναι πολυάριθμοι και κάνουν συνεχείς περιφορές γύρω απ’ αυτήν.

2. Εισαγωγή

Κοιτάζοντας τον νυχτερινό ουρανό, ίσως έχετε παρατηρήσει κάποιες φορές αντικείμενα που μοιάζουν με αστέρια να διασχίζουν γρήγορα τον ουρανό. Αν σας έχει συμβεί, τότε ίσως είδατε έναν από τους πολλούς τεχνητούς δορυφόρους που γυρίζουν γύρω από τη γη. Οι δορυφόροι αυτοί δεν έχουν φυσικά δικό τους φως αλλά ανακλούν το φως του ηλίου και έτσι μπορεί υπό ορισμένες συνθήκες να γίνουν ορατοί. Το πόσο λαμπροί φαίνονται οι τεχνητοί δορυφόροι εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως το μέγεθός τους, το υλικό κατασκευής τους, το ύψος της τροχιάς τους και το πόσο κοντά από εμάς θα περάσουν.(Εικόνα 1)

3. Τι είναι ο δορυφόρος;

Ένας δορυφόρος είναι ένα ουράνιο σώμα, και βρίσκεται σε τροχιά γύρω από έναν πλανήτη ή ένα άλλο ουράνιο σώμα, ενώ ειδικότερα, τεχνητός δορυφόρος της Γης λέγεται κάθε αντικείμενο που τοποθετείται από τον άνθρωπο σε τροχιά γύρω από αυτήν.

4. Ποιος ανακάλυψε τον δορυφόρο;

Σε αυτό το ερώτημα υπάρχουν δύο τινές απαντήσεις:

α) Ανάμεσα σε άλλα, ο Γαλιλαίο Γαλιλέι βελτίωσε το τηλεσκόπιο και το χρησιμοποίησε πρώτος συστηματικά για αστρονομικές παρατηρήσεις ανακαλύπτοντας τους τέσσερις δορυφόρους του Δία.

β) Η ιδέα για τη χρήση δορυφόρων σε γεωσύγχρονη τροχιά γύρω από τη Γη επαναδιατυπώθηκε από τον επιστήμονα και συγγραφέα Άρθουρ Κλαρκ το 1945. Μετά τον Β’ Παγκόσμιο Πόλεμο και την κατάρρευση της ναζιστικής Γερμανίας, στηριγμένοι σε γερμανική πυραυλική τεχνολογία και το ήδη ειδικευμένο προσωπικό των Γερμανών, αλλά και σε δοκιμές δικών τους επιστημόνων, Σοβιετικοί και Αμερικανοί άρχισαν δοκιμές για την αποστολή δορυφόρων σε τροχιά γύρω από τη Γη. Και οι δύο Μεγάλες Δυνάμεις της εποχής συνέχιζαν τις τελειοποιήσεις κάτω από συνθήκες άκρας μυστικότητας, για την κατασκευή διηπειρωτικών και άλλων πυραύλων.(Εικόνα 2)

5. Ποια είναι η ιστορία του δορυφόρου;

Οι πρώτες εκτοξεύσεις πυραύλων για λόγους θεάματος, αλλά και στρατιωτικούς, πραγματοποιήθηκε στην Κίνα πριν από αρκετούς αιώνες, αλλά με στοιχειώδη μέσα και χωρίς σοβαρές επιστημονικές γνώσεις.

Η πρώτη επιστημονική μελέτη του πυραύλου άρχισε στην Ρωσία από τον Κ. Τσιολκόβσκι, από το 1883 μέχρι το 1941. Όμοια, ο Ρ. Γκόνταρντ συνεχίζει τις σχετικές μελέτες και προσπάθειες. Οι πρώτες οργανωμένες προσπάθειες έγιναν στη Ναζιστική Γερμανία με γενναία κρατική χρηματοδότηση και με κύριο υπεύθυνο τον Βέρνερ φον Μπράουν, ο οποίος υπήρξε και ο μεγαλύτερος ειδικός σε θέματα πυραύλων. Το 1942 εκτοξεύτηκε με επιτυχία ο πρώτος πύραυλος V-2, που έφτασε σε ύψος 95 χλμ. Ακολούθησε μια σειρά πυραύλων του ίδιου τύπου, που χρησιμοποιήθηκε από τους Ναζί για πολεμικές επιχειρήσεις κατά της Μεγάλης Βρετανίας.

Η ιδέα για τη χρήση δορυφόρων σε γεωσύγχρονη τροχιά γύρω από τη Γη επαναδιατυπώθηκε από τον επιστήμονα και συγγραφέα Άρθουρ Κλαρκ το 1945. Μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και την κατάρρευση της ναζιστικής Γερμανίας, στηριγμένοι σε γερμανική πυραυλική τεχνολογία και το ήδη ειδικευμένο προσωπικό των Γερμανών, αλλά και σε δοκιμές δικών τους επιστημόνων, Σοβιετικοί και Αμερικανοί άρχισαν δοκιμές για την αποστολή δορυφόρων σε τροχιά γύρω από τη Γη. Και οι δύο Μεγάλες Δυνάμεις της εποχής συνεχίζουν τις τελειοποιήσεις κάτω από συνθήκες άκρας μυστικότητας, για την κατασκευή διηπειρωτικών και άλλων πυραύλων.

Κατά τη διάρκεια του Διεθνούς Γεωφυσικού Έτους (1957) και συγκεκριμένα στις 4 Οκτωβρίου 1957 εκτοξεύτηκε ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος της Γης, ο Σοβιετικός Σπούτνικ 1. Η ημέρα αυτή θεωρείται επίσημα ως η αρχή της εποχής του διαστήματος. Λίγο αργότερα ακολούθησε και ο Αμερικανικός Εξπλόρερ 1. Έτσι, στη δεκαετία του 1950, οι στρατιωτικοί πύραυλοι έχουν τελειοποιηθεί και χρησιμοποιούνται ευρύτατα στα οπλοστάσια πολλών κρατών.

Κατά την ίδια εποχή άρχισαν να χρησιμοποιούνται «ειδικοί» πύραυλοι και για επιστημονικούς σκοπούς. Έτσι, τα έτη 1957 – 1958, κατά τον προγραμματισμό του Διεθνούς Γεωφυσικού Έτους (ΔΓΕ), αποφασίστηκε να εκτοξευθούν και τεχνητοί δορυφόροι για την μελέτη ενός ευρύτατου πεδίου, που ενδιέφερε άμεσα τους γεωφυσικούς, τους γεωλόγους, τους σεισμολόγους, τους αστρονόμους κλπ, από 66 χώρες.

6. Περιγραφή ενός δορυφόρου/λειτουργίες

6.1 Ανατομία ενός δορυφόρου

Η σχεδίαση και λειτουργία ενός δορυφορικού τηλεπικοινωνιακού συστήματος είναι μια πολύπλοκη διαδικασία και, όπως είναι φυσικό, όχι απαλλαγμένη από προβλήματα. Απαιτείται η συνεργασία πολλών ατόμων διαφόρων ειδικοτήτων και η εφαρμογή ποικίλων τεχνικών καθώς και προγραμματισμός σε πολλά επίπεδα. Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα είναι ο ίδιος ο δορυφόρος, ο οποίος πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρός και ελαφρύς και να έχει μικρή κατανάλωση ισχύος. Επίσης, θα πρέπει να έχει μεγάλη χωρητικότητα ζεύξης για να μπορεί να εξυπηρετείται ταυτόχρονα μεγάλος αριθμός χρηστών. Μια άλλη σημαντική παράμετρος που χαρακτηρίζει αυτού του είδους τις επικοινωνίες είναι η μεγάλη απόσταση μεταξύ σταθμού βάσης και δορυφόρου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μεγάλη εξασθένιση του σήματος τόσο λόγω της απόστασης, όσο και των διαφόρων καιρικών

συνθηκών που επικρατούν από τόπο σε τόπο. Η εξασθένιση αυτή προκαλεί μείωση του λόγου σήματος προς θόρυβο, άρα και μείωση της ποιότητας μετάδοσης.

Ένας δορυφόρος αποτελείται από δύο βασικά μέρη, το ωφέλιμο φορτίο και την πλατφόρμα. Στο ωφέλιμο φορτίο περιλαμβάνονται οι κεραίες και ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός μεταδόσεων, ενώ η πλατφόρμα περιλαμβάνει τα εξής:

- Μηχανική Κατασκευή. Ο εξοπλισμός του δορυφόρου πρέπει να του παρέχει παράλληλα σταθερότητα και ευστάθεια. Το σώμα ενός δορυφόρου - γνωστό και ως λεωφορείο ενός δορυφόρου - κρατά όλο τον επιστημονικό εξοπλισμό και άλλα απαραίτητα συστατικά του δορυφόρου. Οι δορυφόροι συνδυάζουν πολλά διαφορετικά υλικά για να αποτελέσουν τα όλα συστατικά μέρη τους. Δεδομένου ότι οι δορυφόροι είναι ουσιαστικά κομμάτια του επιστημονικού ή εξοπλισμού 17 επικοινωνιών που πρέπει να πάει στο διάστημα, οι μηχανικοί πρέπει να σχεδιάσουν ένα λεωφορείο που θα πάρει τον εξοπλισμό ακίνδυνα στο διάστημα. Υπάρχουν διάφοροι στόχοι που οι μηχανικοί πρέπει να ολοκληρώσουν κατά την επιλογή των υλικών για το λεωφορείο του δορυφόρου. Μεταξύ αυτών είναι: Το Εξωτερικό στρώμα, που προστατεύει το δορυφόρο από τις συγκρούσεις με τα micrometeorites, ή άλλα μόρια που επιπλέουν στο διάστημα. Η αντιραδιενεργός, που προστατεύει το δορυφόρο από την ακτινοβολία του ήλιου. Η θερμική κάλυψη, που χρησιμοποιείται για να κρατήσει το δορυφόρο σε μια άνετη θερμοκρασία έτσι ώστε να λειτουργήσουν τα όργανα. Η διεξαγωγή, που διευθύνει τη θερμότητα μακριά από τα ζωτικής σημασίας όργανα του δορυφόρου και η δομική υποστήριξη στην οποία συνδέονται κατάλληλα τα υλικά. Γενικά, όσο μικρότερος είναι ο δορυφόρος τόσο καλύτερος θεωρείται. Κατά την επιλογή των υλικών για ένα λεωφορείο, επίσης, λαμβάνονται υπόψη: το κόστος, το βάρος, η μακροζωία (πόσο καιρό θα διαρκέσει το υλικό), και εάν το υλικό έχει αποδειχθεί λειτουργικό σε άλλους δορυφόρους πριν.

- Παροχή Ηλεκτρικής Ενέργειας, Ισχύς και Ρύθμιση Τάσης. Κάθε δορυφόρος χρειάζεται μια πηγή δύναμης. Μερικές πιθανές πηγές ενέργειας για τους δορυφόρους περιλαμβάνουν: Ηλιακές επιτροπές, Μπαταρίες, Πυρηνική ενέργεια, Γεννήτριες θερμότητας.

- Έλεγχος Θερμοκρασίας. Περιλαμβάνει τη ρύθμιση θερμοκρασίας του εξοπλισμού και τη δυνατότητα απαγωγής θερμότητας.

- Έλεγχος Θέσης και Τροχιάς. Καθορισμός τροχιάς και σταθεροποίηση θέσης στην τροχιά – Ακρίβεια.

- Εξοπλισμός Πρόωσης. Παρέχει αυξήσεις ταχύτητας και κατάλληλες ροπές –Μάζα καυσίμων και συγκεκριμένες ωθήσεις.

- Εξοπλισμός Παρακολούθησης Τηλεμετρίας & Ελέγχου. Ανταλλαγή δεδομένων με τον σταθμό ελέγχου, εύρεση διαθέσιμων διαύλων και ασφάλεια επικοινωνιών. Το δορυφορικό υποσύστημα που εκπληρώνει αυτόν τον ρόλο καλείται εξοπλισμός παρακολούθησης

τηλεμετρίας και ελέγχου(TT&C) και είναι ο εγκέφαλος του δορυφόρου και του λειτουργικού συστήματός του. Καταγράφει κάθε δραστηριότητα του δορυφόρου, λαμβάνει τις πληροφορίες από τον επίγειο σταθμό και φροντίζει οποιαδήποτε γενική συντήρηση, ο δορυφόρος πρέπει να κάνει.

- Εξοπλισμός επικοινωνίας. Όλοι οι δορυφόροι πρέπει να έχουν μερικούς τρόπους επικοινωνίας με τη Γη. Ο δορυφόρος μπορεί να πρέπει να λάβει οδηγίες και να διαβιβάσει τις πληροφορίες που συλλέγει, ή να πρέπει να αναμεταδώσει τις πληροφορίες που στέλνονται σε αυτόν σε μια άλλη περιοχή της γης. Αυτό γίνεται γενικά χρησιμοποιώντας κάποιο τύπο κεραίας. Οι κεραίες αποτελούν απλά κομμάτι του εξοπλισμού που επιτρέπει τη μετάδοση και την υποδοχή των ράδιο σημάτων και, δεδομένου ότι οι πληροφορίες μεταδίδονται ως ραδιοκύματα τα οποία κινούνται με την ταχύτητα του φωτός, αυτή η μέθοδος επιτρέπει τις πολύ γρήγορες επικοινωνίες (μόνο μια πολύ μικρή χρονική καθυστέρηση).

6.2 Τροχιές γύρω από τη γη

Τροχιά είναι η πορεία του δορυφόρου και η μορφή της είναι ελλειπτική. Η τροχιά ανήκει σε επίπεδο που περνά από το κέντρο της γης. Η ταχύτητα του δορυφόρου είναι αντίστροφα ανάλογη με την απόσταση από τη γη. Οι δορυφόροι χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες όσον αφορά την τροχιά τους γύρω από τη γη. Τους GEO (geostationary earth orbit), τους LEO (low earth orbit) τους MEO (medium earth orbit) και τους HEO (Highly Elliptical Orbits). (Εικόνες 3,4,5)

7. Η μελλοντική εξέλιξη του δορυφόρου

Η εγκατάσταση σε τροχιά γύρω από τη Γη ενός σταθμού μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε άφθονη και φτηνή ηλεκτρική ενέργεια ίσως γίνει πραγματικότητα σε μία δεκαετία. Εάν όλα πάνε καλά, μία ιδιωτική εταιρεία θα εγκαταστήσει σε τροχιά γύρω από τη Γη έναν τεράστιο σταθμό μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε άφθονη ηλεκτρική ενέργεια που θα στέλνει πίσω σε οποιοδήποτε σημείο της Γης με τη μορφή μικροκυμάτων. Αυτά υπόσχεται η εταιρεία Space Energy, Inc., ότι θα γίνουν πραγματικότητα σε μία περίπου δεκαετία.

Η φωτοβολταϊκή τεχνολογία υπόσχεται πολλά αφού μπορεί να χρησιμοποιεί τη σχεδόν αστείρευτη πηγή ενέργειας του ήλιου για να αποδώσει την ηλεκτρική ενέργεια που χρειαζόμαστε.

Κι όλα αυτά από το άστρο που εκπέμπει στο Διάστημα 400 δισεκατομμύρια τρισεκατομμυρίων κιλοβατώρες ενέργειας κάθε δευτερόλεπτο. Τόση ενέργεια ώστε, εάν ο ήλιος ανήκε στη ΔΕΗ, η ενέργειά του θα άξιζε ένα ποσό ίσο με τον προϋπολογισμό της χώρας μας για τα επόμενα 10.000 τρισεκατομμύρια χρόνια!

Η αξιοποίηση του ήλιου είναι απαραίτητη αφού οι ενεργειακές ανάγκες μας υπολογίζεται ότι θα τριπλασιαστούν μέχρι το 2100! Η δυνατότητα που έχει η φωτοβολταϊκή τεχνολογία να μετατρέπει το φως του ήλιου σε ηλεκτρισμό βασίζεται στην ιδιότητα που έχουν ορισμένα υλικά να απορροφούν φωτόνια και να αποβάλλουν ηλεκτρόνια. Η ιδιότητα αυτή ονομάζεται φωτοηλεκτρικό φαινόμενο και παρατηρήθηκε για πρώτη φορά από τον Γάλλο φυσικό Μπεκερέλ το 1839.

Ήταν όμως ο Αϊνστάιν ο οποίος, το 1905, περιέγραψε τη φύση του φωτός και το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο που τελικά οδήγησε στην ανάπτυξη της φωτοβολταϊκής

τεχνολογίας. Παρ' όλα αυτά, η φωτοβολταϊκή τεχνολογία άρχισε να υλοποιείται μόλις το 1954 όταν τα Εργαστήρια Μπελ κατασκεύασαν την πρώτη μονάδα που ήταν ιδιαίτερα μεγάλου κόστους. Με την ανάπτυξη όμως των διαστημικών αποστολών η φωτοβολταϊκή τεχνολογία κυριολεκτικά απογειώθηκε για να προσφέρει την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια στις διαστημοσυσκευές.

Σήμερα η απόδοση της φωτοβολταϊκής τεχνολογίας φτάνει το 14%, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις διπλασιάζεται. Υπολογίζεται ότι πολύ σύντομα θα αυξηθεί ακόμη περισσότερο με την εφαρμογή ορισμένων τεχνικών που δοκιμάζονται σε πειραματικές διαστημοσυσκευές.

Προς το παρόν, η τεχνολογία των φωτοβολταϊκών χρησιμοποιείται ευρέως στις διαστημοσυσκευές που περιορίζονται σε αποστάσεις που δεν υπερβαίνουν την τροχιά του Άρη. Πάρτε, για παράδειγμα, τη χρήση της στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (ΔΔΣ). Η ηλεκτρική ενέργεια είναι χωρίς αμφιβολία ο βασικότερος από τους πόρους που διαθέτει ο Σταθμός αφού χάρη σ' αυτήν λειτουργούν όλα τα συστήματά του!

Σε ύψος 350 χλμ. ο ΔΔΣ χρησιμοποιεί την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τους ηλιακούς του συλλέκτες, οι οποίοι απλώνονται σαν τεράστια φτερά γύρω του. Οι 262.400 ηλιακές κυψελίδες είναι τοποθετημένες πάνω σε 8 «πτερύγια» με μήκος 34 μ. και πλάτος 11 μ. το καθένα, τα οποία καλύπτουν συνολικά μία επιφάνεια 2.500 m²

Αρειανά τζίπ και μόνιμες σεληνιακές βάσεις

Στον Άρη, δύο μικρά «τζιπάκια», βάρους 150 κιλών το καθένα, περιφέρονται εδώ και πάνω από 5 χρόνια, μελετώντας τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας και η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από τις ίδιες τις διαστημοσυσκευές με τη βοήθεια των ηλιακών κυψελίδων που καλύπτουν την πλάτη τους και οι οποίες μετατρέπουν το ηλιακό φως σε ηλεκτρική ενέργεια. Όση από την ενέργεια απομένει αποθηκεύεται στις ειδικές μπαταρίες που μεταφέρουν τα οχήματα.

Η ανάγκη παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στο Διάστημα θα γίνει ακόμη πιο έντονη στο μέλλον. Σύμφωνα με τις πρόσφατες ανακοινώσεις του Αμερικανού Προέδρου Ομπάμα, η πρώτη επανδρωμένη επιστροφή του ανθρώπου στη Σελήνη θα γίνει πραγματικότητα μέχρι το 2020, ενώ την ίδια περίοδο θα δούμε τις μικρές σεληνακάτους να αντικαθίστανται από μόνιμες σεληνιακές βάσεις και σεληνιακά εργαστήρια. Στις βάσεις αυτές η ηλιακή ενέργεια θα μπορέσει να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια, με την οποία θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιείται αρχικά το ίδιο νερό και το οξυγόνο που μεταφέρθηκε από τη Γη και τα οποία θα αποσπώνται από τα απόβλητα προϊόντα του ανθρώπινου μεταβολισμού. Επιπλέον τα υλικά που θα παραμένουν μετά την απόσπαση αυτή θα χρησιμεύουν σαν λίπασμα στα ειδικά θερμοκήπια που θα προμηθεύουν στους αποίκους την τροφή τους. Η φωτοβολταϊκή όμως τεχνολογία θα χρησιμεύσει επίσης και στους αστροναύτες που θα επισκεφτούν τον Άρη, στη δεκαετία του 2030. (Εικόνες 6,7)



Εικόνα 1: Διαστημικός παρατηρητής της NASA –απεικόνιση



Εικόνα 2: Η πυραυλική τεχνολογία στην εξέλιξη των δορυφόρων



Εικόνα 3



Εικόνα 4

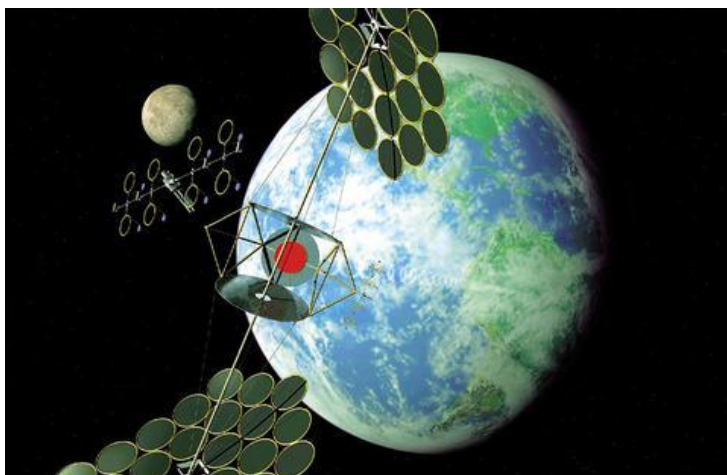


Εικόνα 5

Εικόνα 3,4,5 : Ανατομία κατασκευής ενός δορυφόρου



Εικόνα 6 : Το σήμερα της τεχνολογίας και κατασκευής δορυφόρων



Εικόνα 7 : Μελλοντική εξέλιξη ενός δορυφόρου

Βιβλιογραφία

- Έθνος.gr 30/11/2013
- Nez.gr
- AstroVox.gr
- Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος- Larousse- Britannica
- Nemertes.lis.upartas.gr