



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

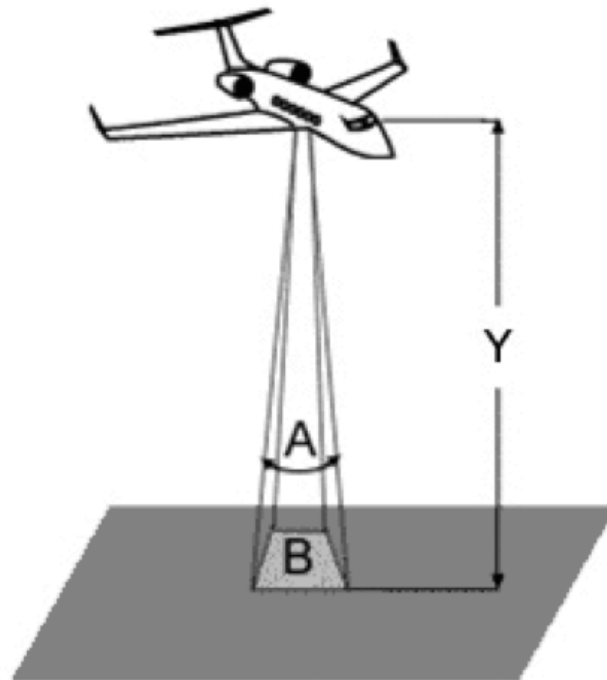
Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Αρχές Τηλεπισκόπησης

Γιώργος Σκιάνης
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος

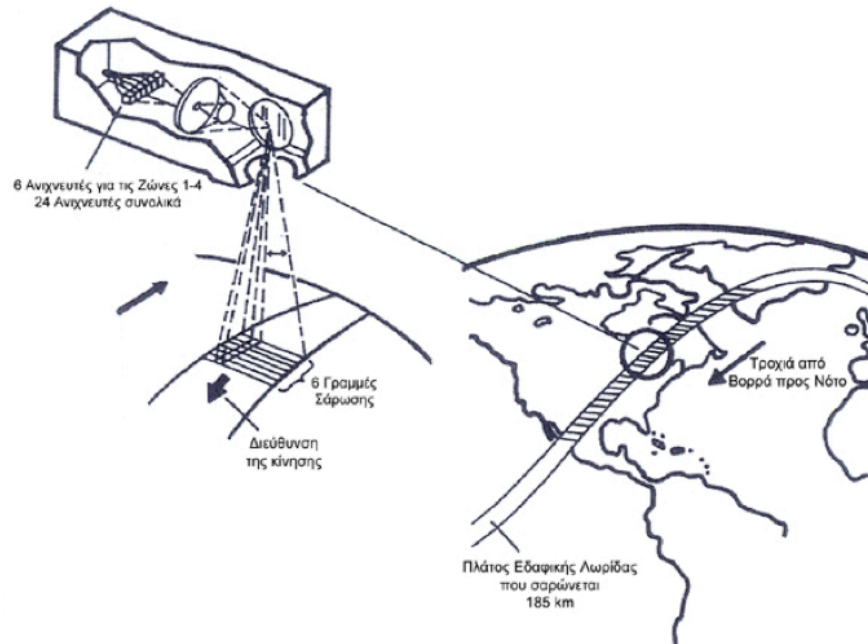
Πλατφόρμες - Αισθητήρες



IFOV

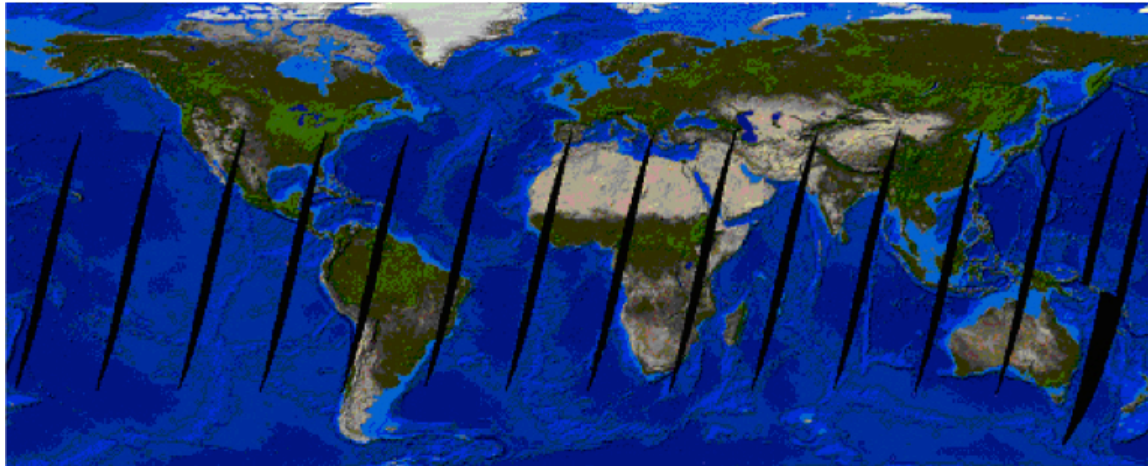


Landsat (1 από 2)

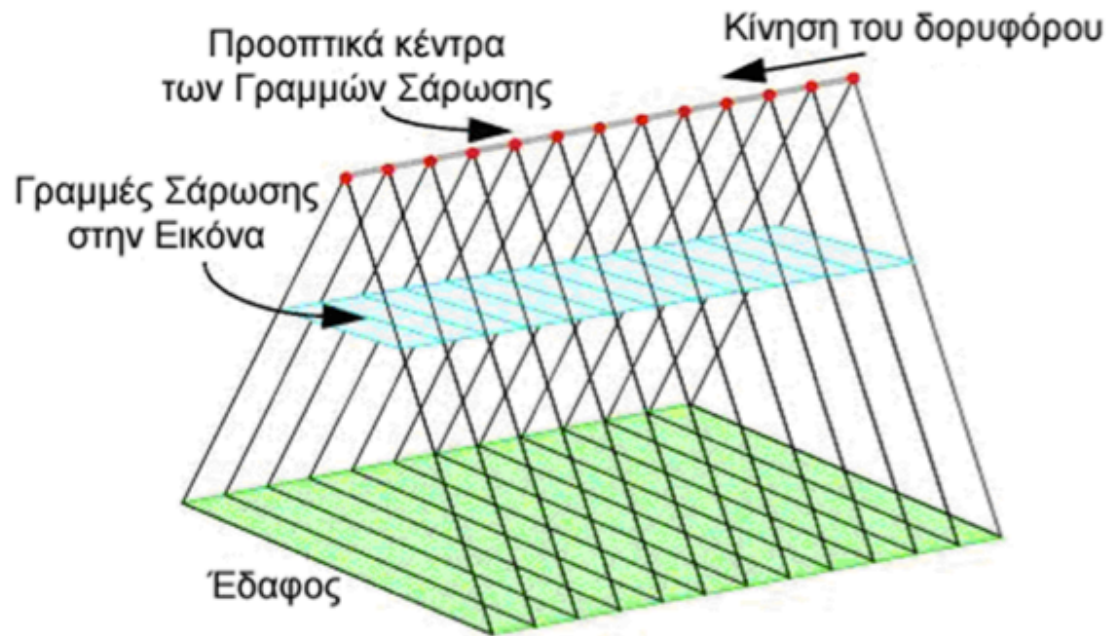


Στιγμαιαίο οπτικό πεδίο (IFOV) 82.7 x 57 m

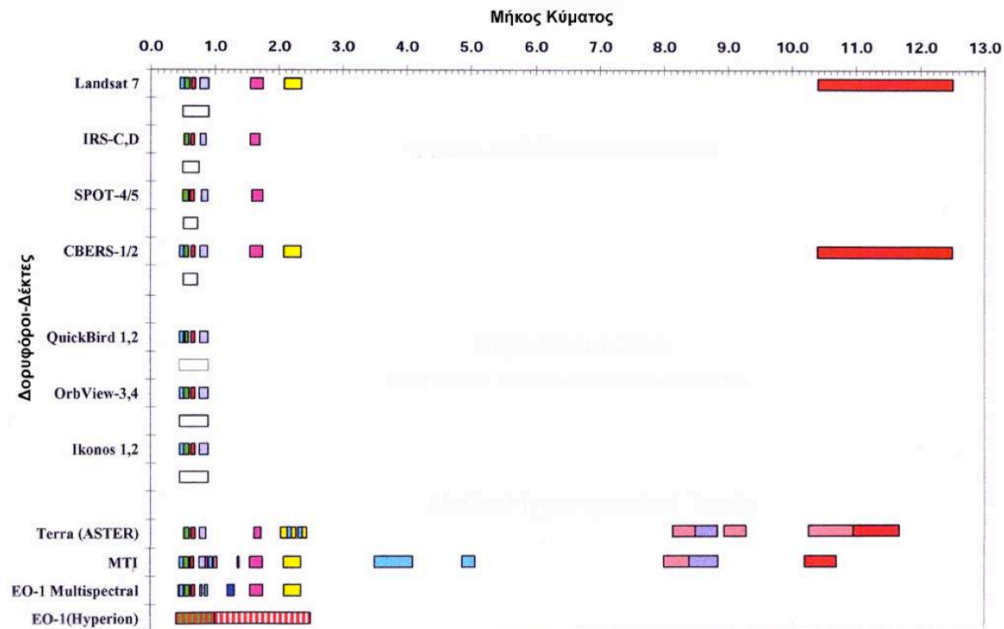
Landsat (2 από 2)



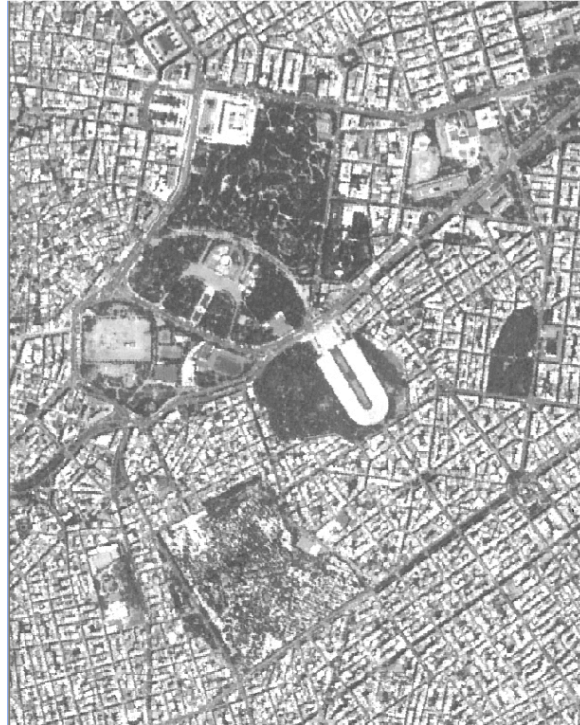
SPOT



Εύρος φασματικών ζωνών των πιο γνωστών δορυφορικών δεκτών



Δύο παραδείγματα SPOT (1 από 2)



SPOT 5 2.5 m



Δύο παραδείγματα SPOT (2 από 2)



SPOT 2 10 m

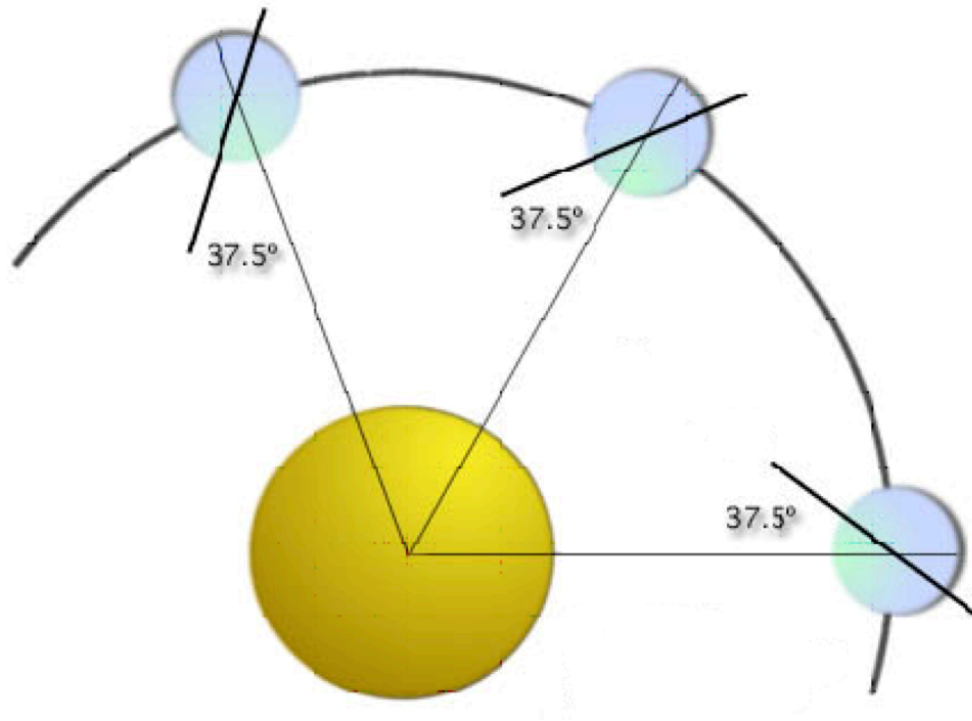


MERIS

22_08_2009 με
χωρική διακριτική
ικανότητα 300μ.
Είναι δυνατή η
παρακολούθηση
του καπνού από τη
μεγάλη φωτιά στην
Αττική.



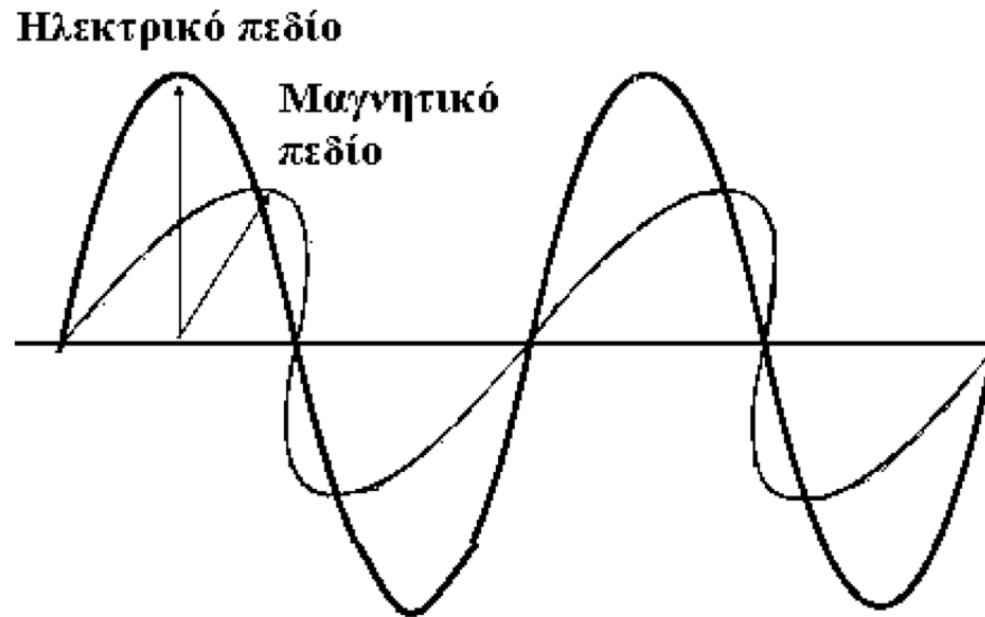
Ηλιοσύγχρονη τροχιά



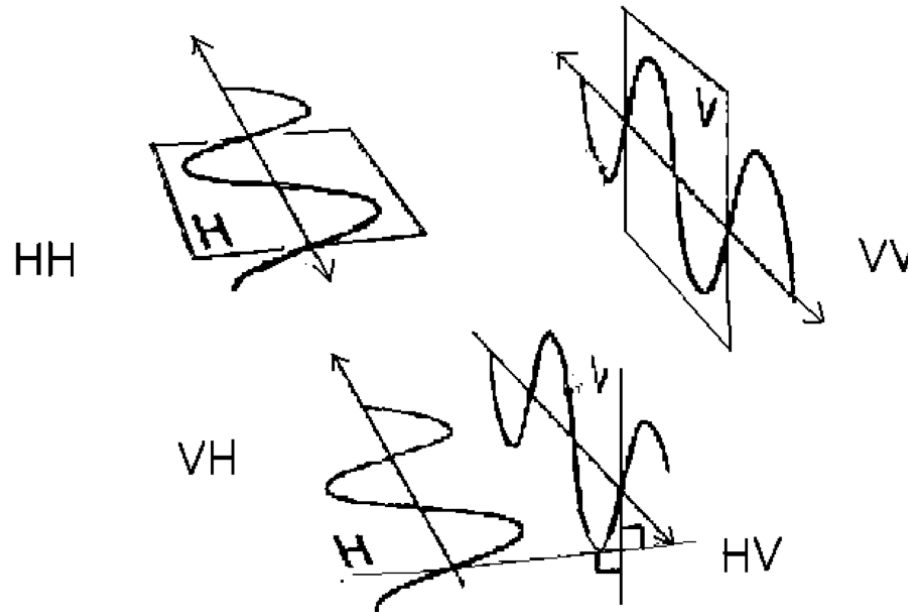
Στοιχεία φυσικής



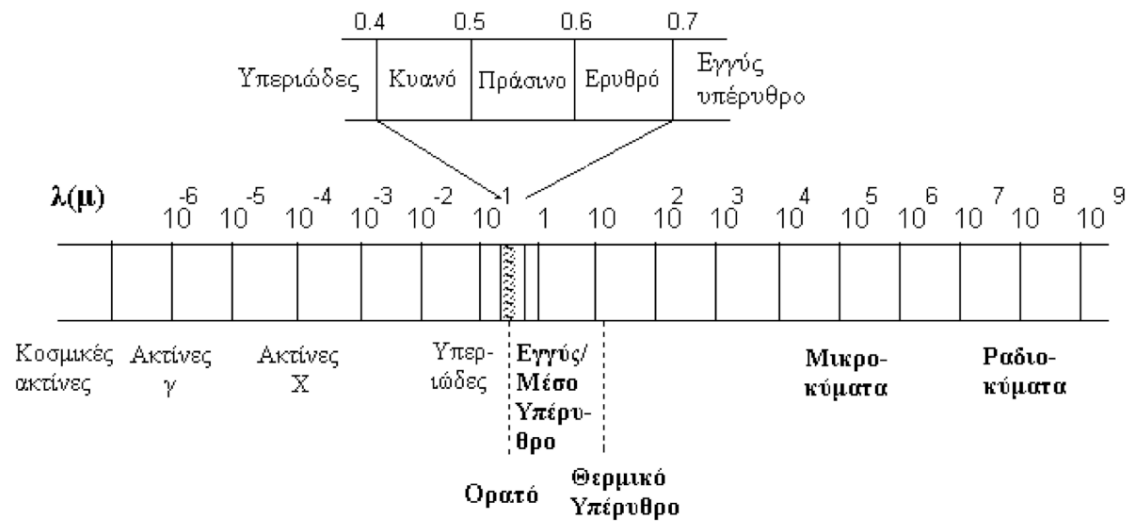
ΗΜ Κύμα



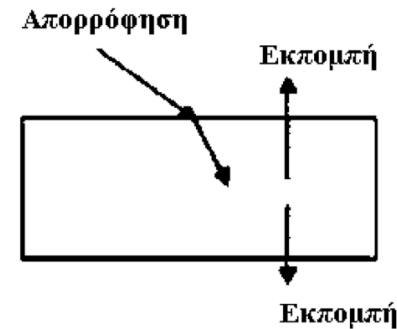
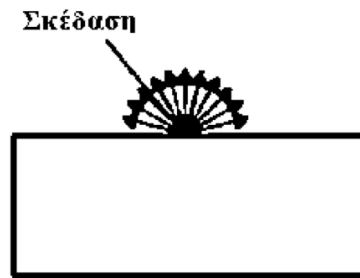
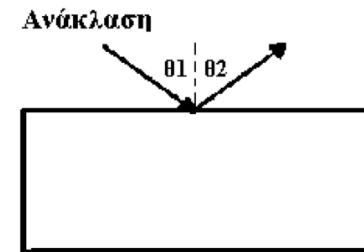
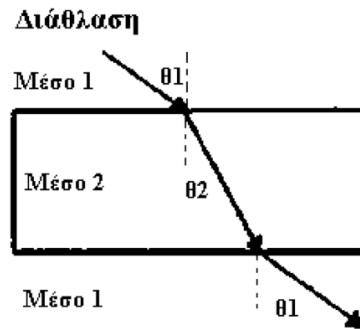
Είδη πόλωσης



ΗΜ φάσμα

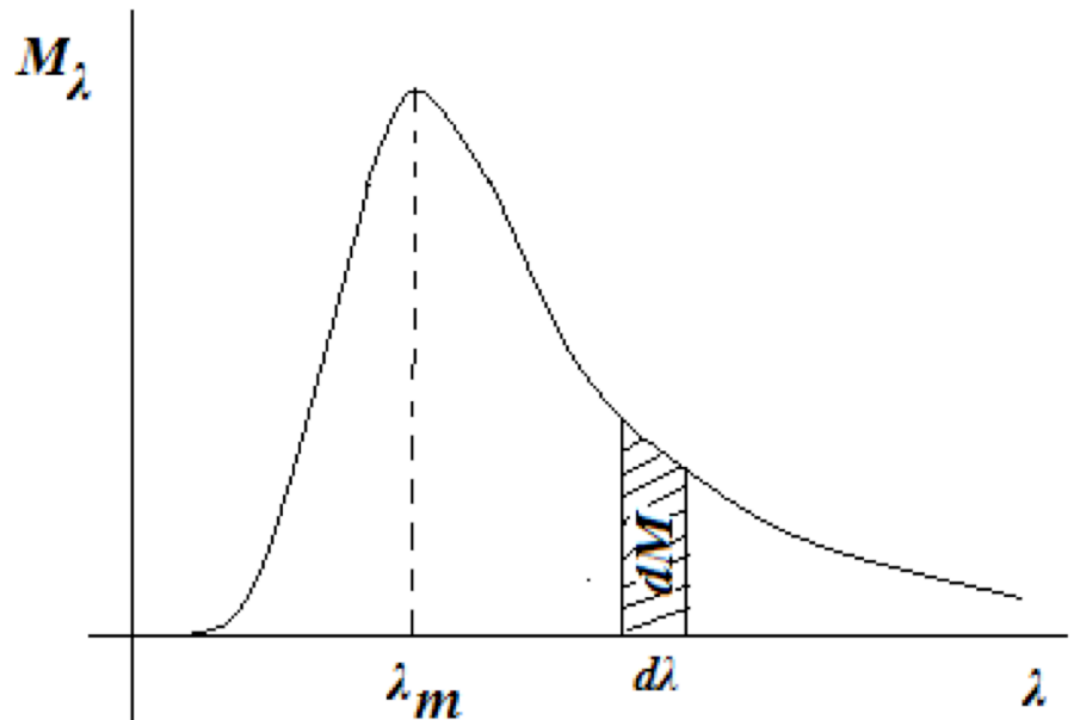


Αλληλεπίδραση ύλης και ακτινοβολίας

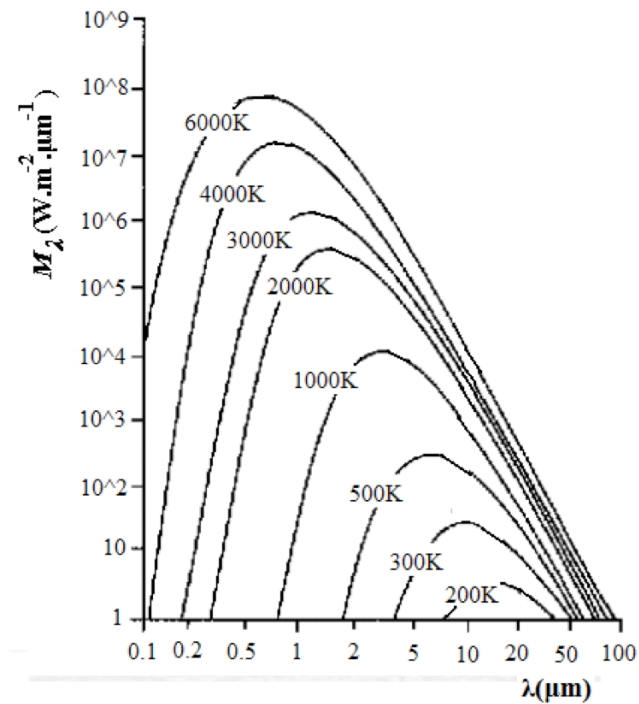


Γραφική παράσταση της συνάρτησης κατανομής της αφετικής ικανότητας μέλανος σώματος

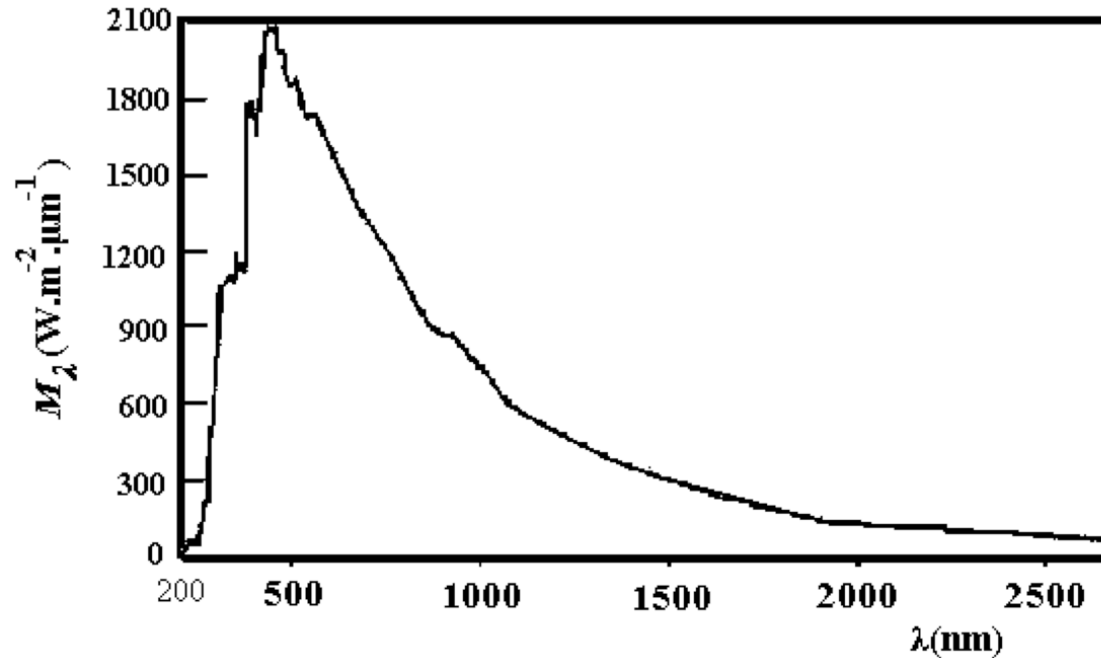
$$M_{\lambda} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{hc}{kT\lambda}\right) - 1}$$



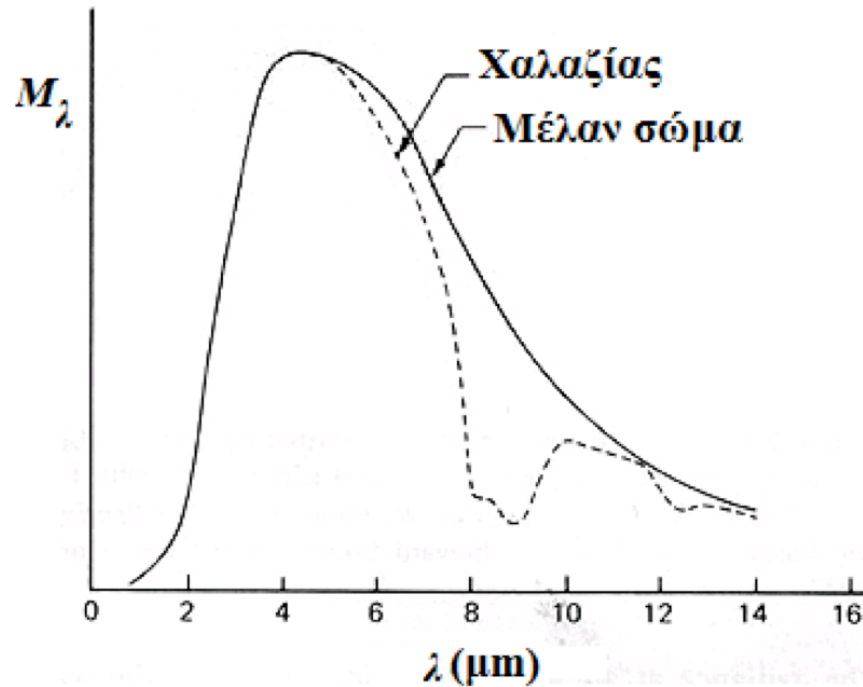
Συναρτήσεις κατανομής της αφετικής ικανότητας μέλανος σώματος για διάφορες θερμοκρασίες



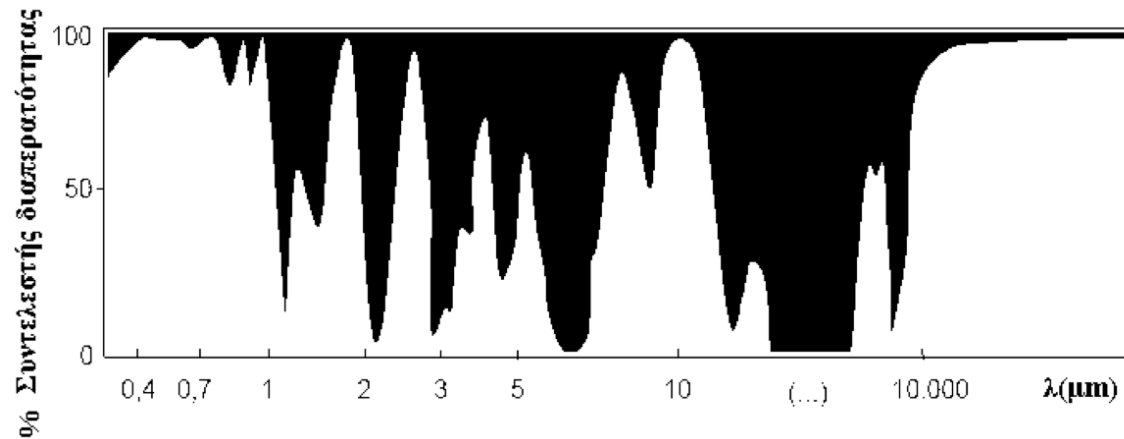
Συνάρτηση φασματικής κατανομής της αφειτικής ικανότητας του Ήλιου



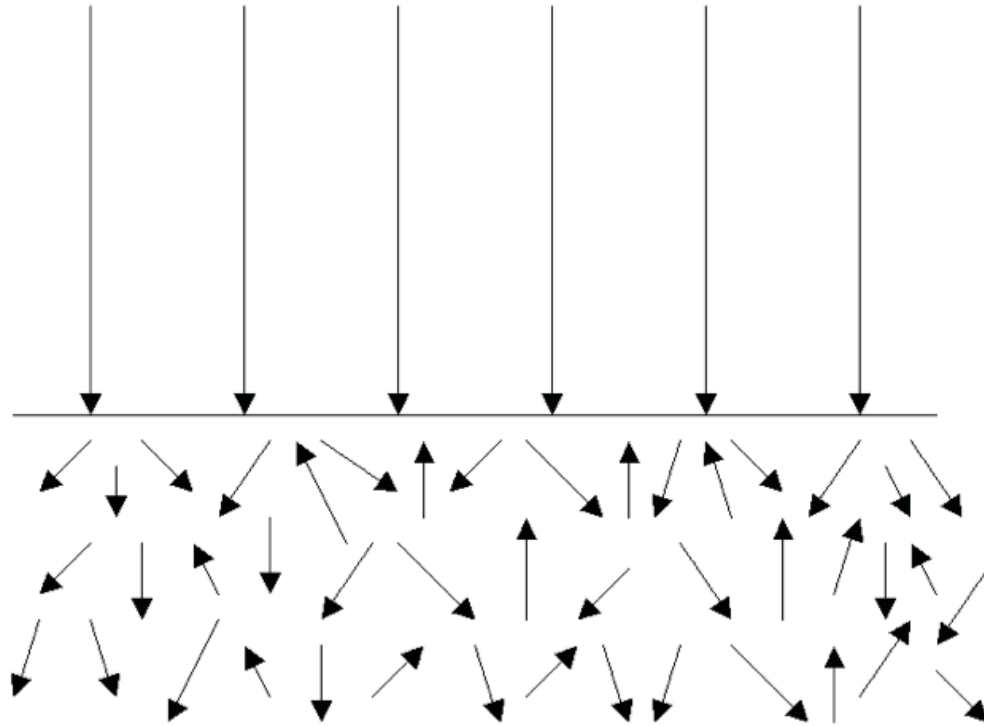
Συναρτήσεις φασματικής κατανομής αφετικής ικανότητας μέλανος σώματος και χαλαζία



Διαπερατότητα της ΗΜ ακτινοβολίας στα διάφορα μήκη κύματος



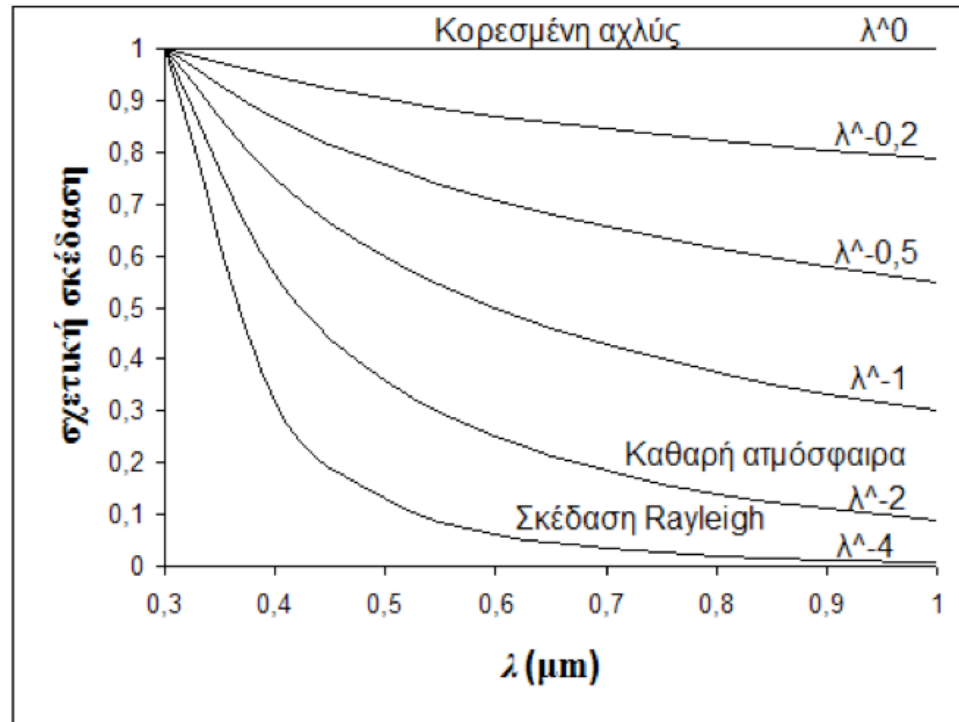
Σκέδαση (1 από 2)



Σκέδαση

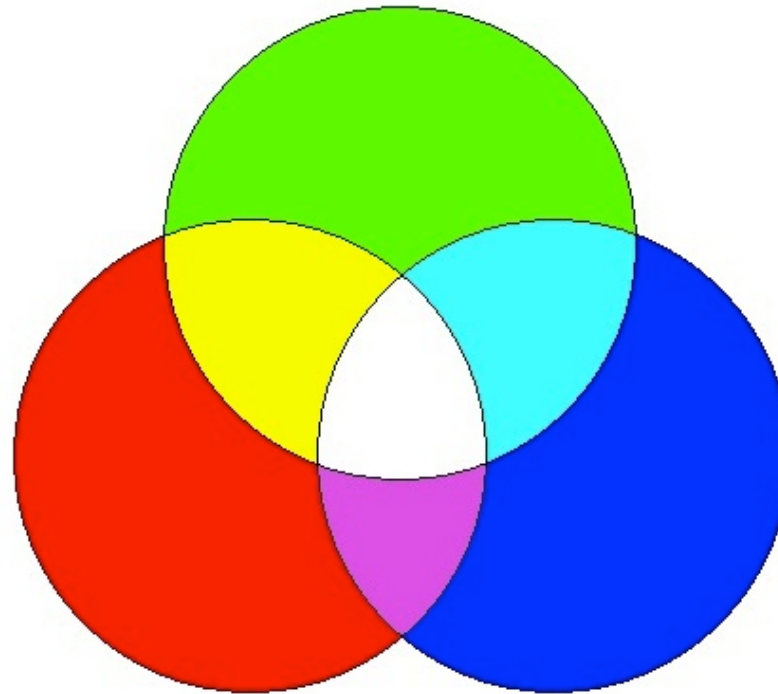


Σκέδαση (2 από 2)



Η συμπεριφορά της σκεδαζόμενης ακτινοβολίας ως προς το μήκος κύματος για διαφόρους τύπους σκέδασης

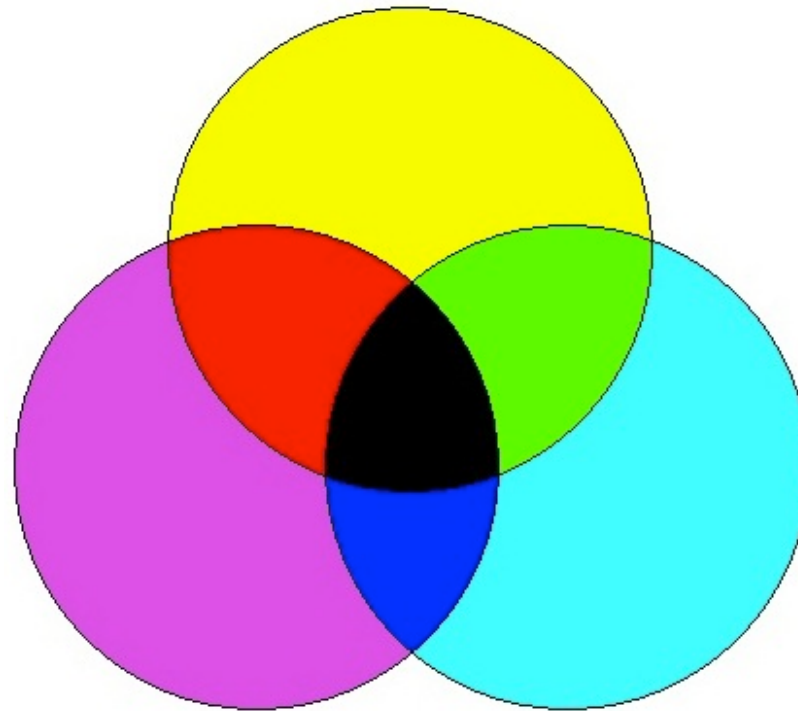
Βασικά χρώματα (1 από 3)



Πρόσθεση τριών βασικών χρωμάτων



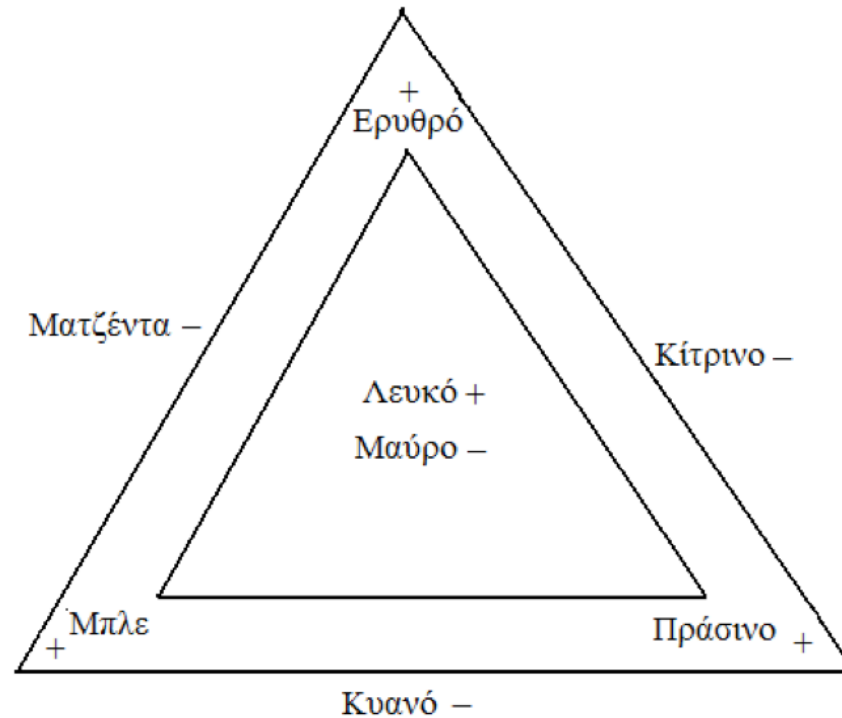
Βασικά χρώματα (2 από 3)



Χρώματα εξ αφαιρέσεως



Βασικά χρώματα (3 από 3)



Παράδειγμα (1 από 4)



Παράδειγμα (2 από 4)



Ερυθρό



Παράδειγμα (3 από 4)



Πράσινο



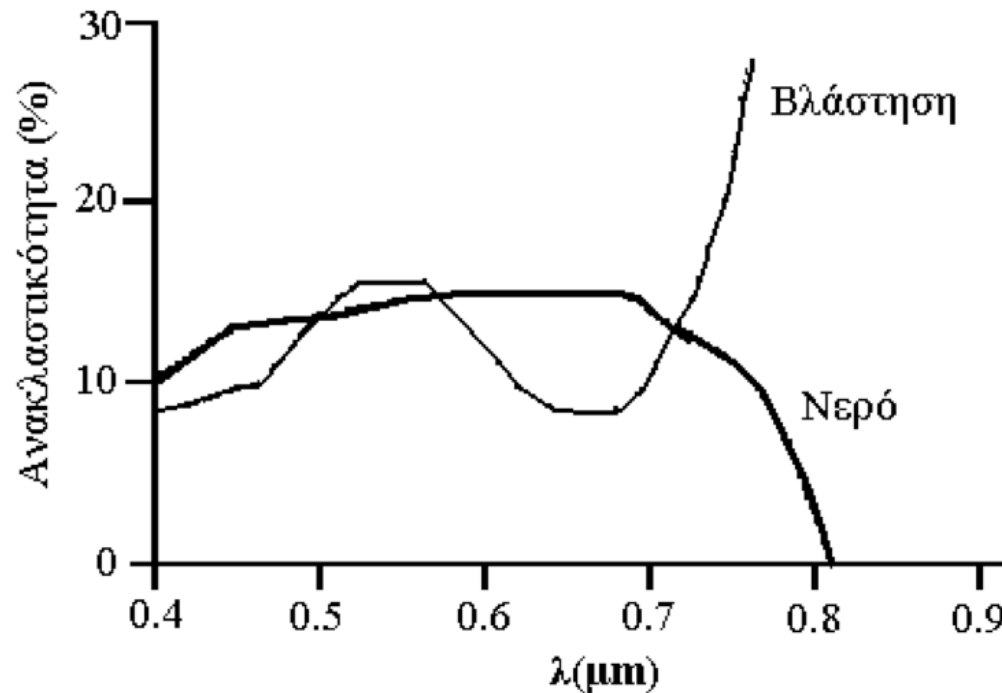
Παράδειγμα (4 από 4)



Μπλε



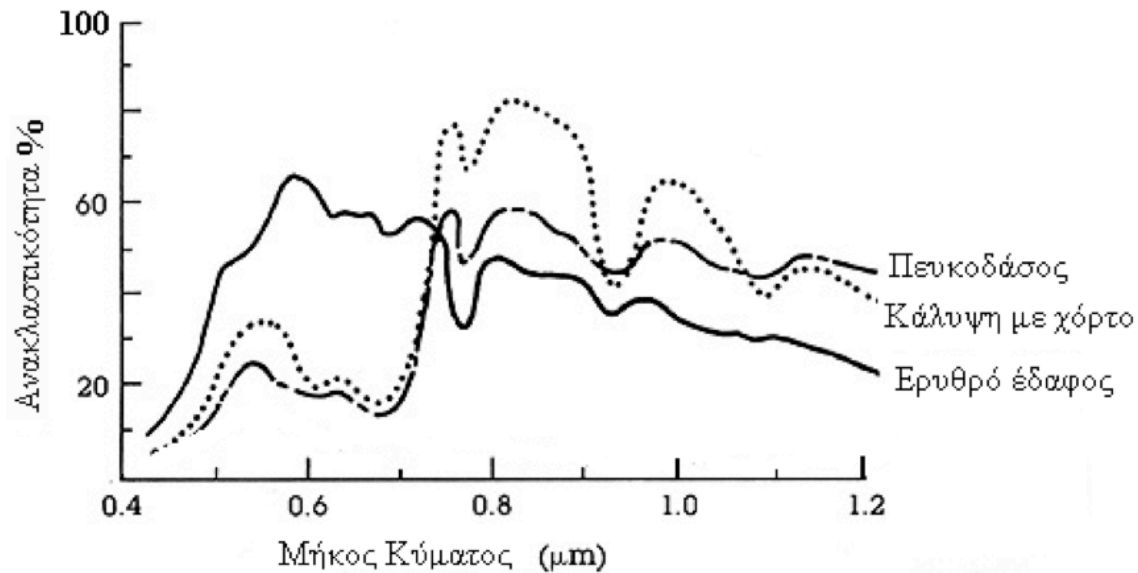
Φασματικές υπογραφές (1 από 2)



Φασματικές υπογραφές βλάστησης και νερού
στην περιοχή ορατού-εγγύς υπέρυθρου



Φασματικές υπογραφές (2 από 2)



Φασματικές υπογραφές διαφόρων φυσικών αντικειμένων (βλάστηση, έδαφος)



Εικόνες στο ορατό και στο υπέρυθρο ανάκλασης



Οπτική αναπαράσταση ψηφιακής εικόνας Landsat ETM



Οπτική αναπαράσταση ψηφιακής εικόνας Landsat ETM από την περιοχή του Πύργου Ηλείας, ζώνη 1.



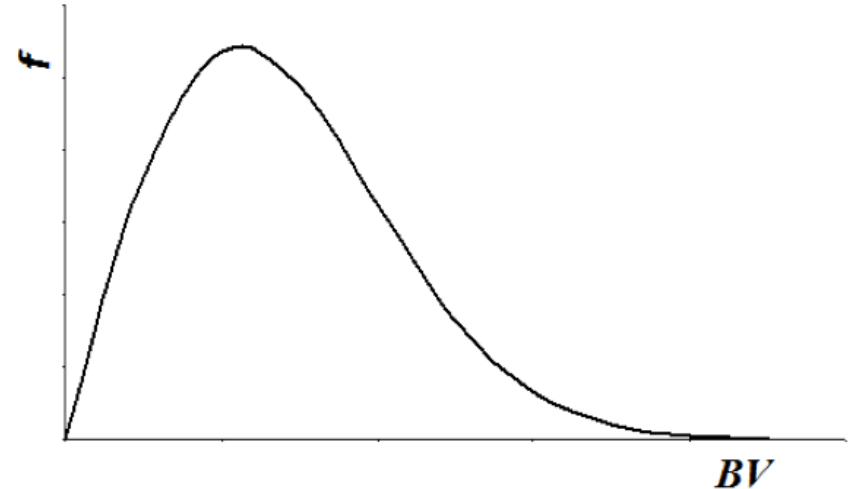
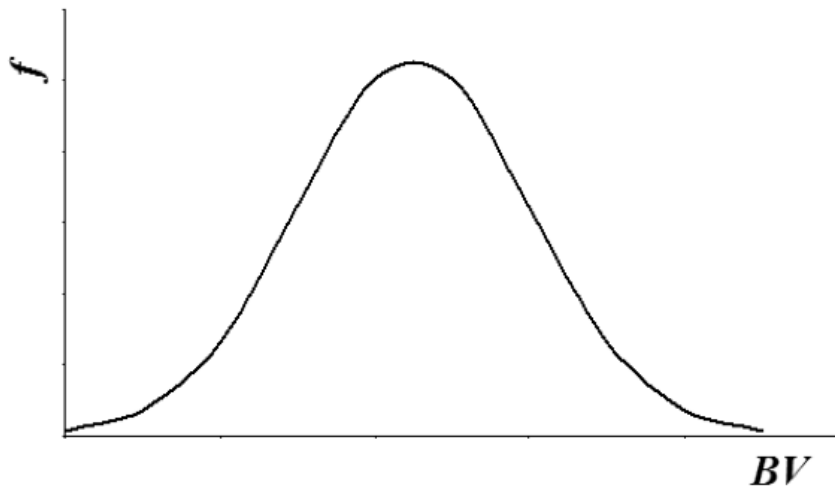
Τμήμα της ψηφιακής εικόνας Landsat

92	95	93	93	88	92	92	95	93	85	94	90	88	86	88	99
91	90	94	97	88	91	91	92	88	88	89	87	94	89	96	111
93	93	92	93	85	87	85	87	90	91	91	87	93	87	91	99
93	92	97	99	85	84	85	85	89	91	88	89	89	86	93	90
93	93	107	101	85	85	87	88	90	95	97	91	88	91	92	91
87	90	106	100	87	85	87	94	94	95	97	91	85	94	94	89
90	92	102	101	105	97	87	89	86	90	91	85	84	95	93	82
95	97	92	95	110	103	88	86	96	93	93	86	86	91	92	89
91	92	91	90	97	92	88	98	94	94	95	91	98	97	85	92
90	90	88	95	102	89	88	95	95	89	94	98	114	107	90	92
91	88	88	100	109	94	90	89	87	91	95	103	118	113	91	92
96	92	90	97	99	92	94	93	88	91	98	105	109	107	97	92
90	93	95	94	89	88	96	95	89	92	98	100	95	100	101	93
92	94	100	98	93	96	93	89	96	96	93	92	90	93	104	95
86	94	97	99	98	98	90	89	95	99	95	92	89	84	102	100
88	93	94	99	112	111	93	94	92	96	96	91	90	88	97	109
96	95	95	99	119	124	103	96	99	102	102	98	90	91	91	104
101	93	96	103	118	121	107	105	115	120	111	102	96	94	94	100
98	101	109	110	113	113	111	111	113	114	109	103	100	96	99	105
101	107	110	101	103	101	115	116	103	100	101	99	98	95	96	100
91	99	99	98	112	114	120	114	95	102	99	100	96	95	92	99
90	91	98	104	106	108	99	99	94	96	97	95	94	92	91	99
92	95	102	102	99	104	102	94	91	94	102	95	93	91	93	98
97	93	97	98	100	103	95	91	91	97	107	102	97	95	92	90
97	89	88	94	97	104	97	94	94	97	103	100	97	95	91	89
100	92	87	90	100	109	99	95	91	92	102	104	99	97	92	92
104	95	92	93	95	106	107	96	87	87	91	100	109	111	101	99
103	98	100	97	99	106	111	100	90	88	92	105	115	118	115	120

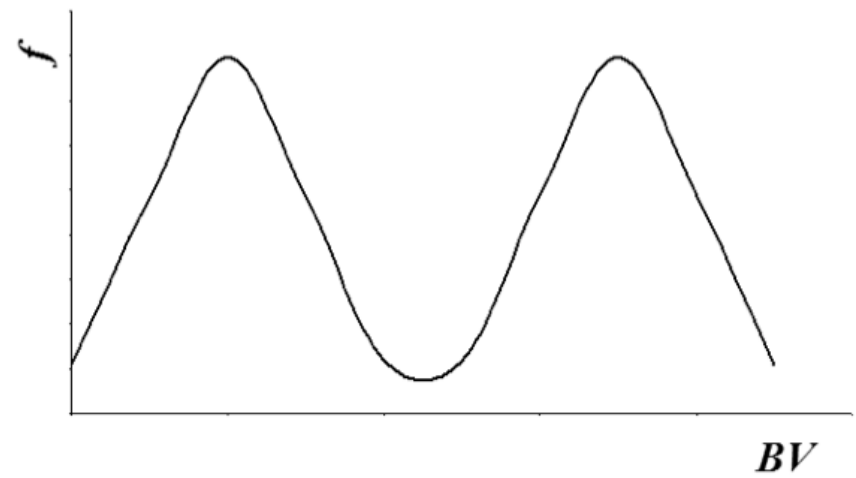
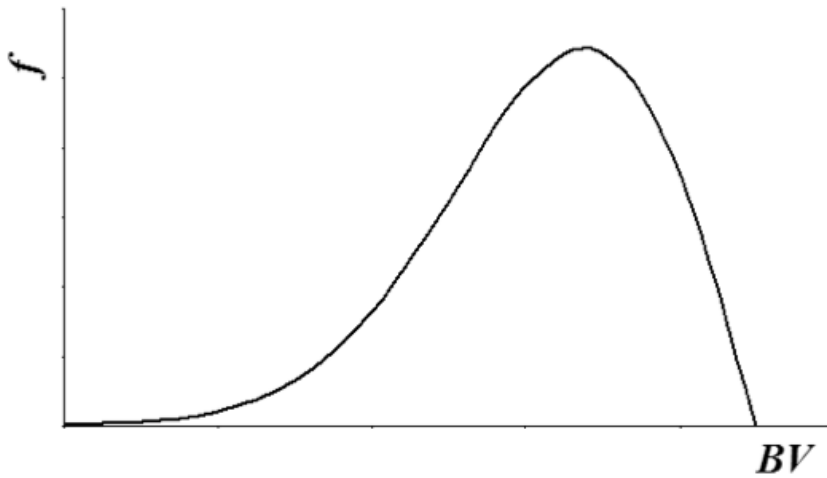
Τμήμα της ψηφιακής εικόνας Landsat, ζώνη 1, όπου εμφανίζονται οι τιμές φωτεινότητας για κάθε εικονοστοιχείο.



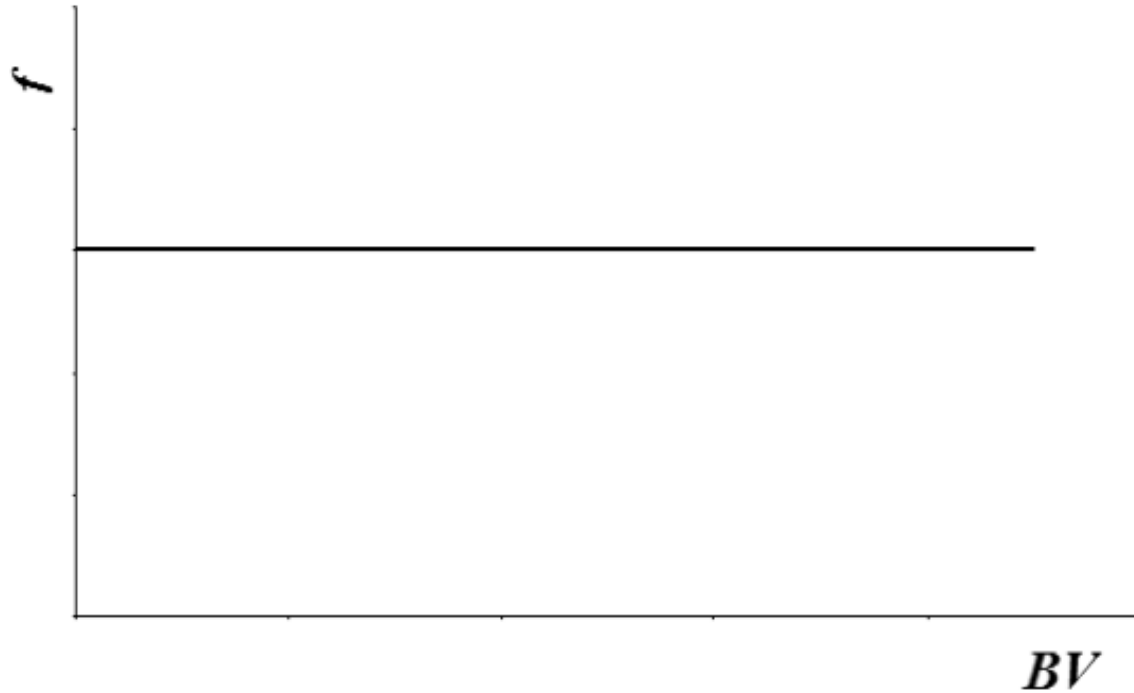
Διαγράμματα (1 από 3)



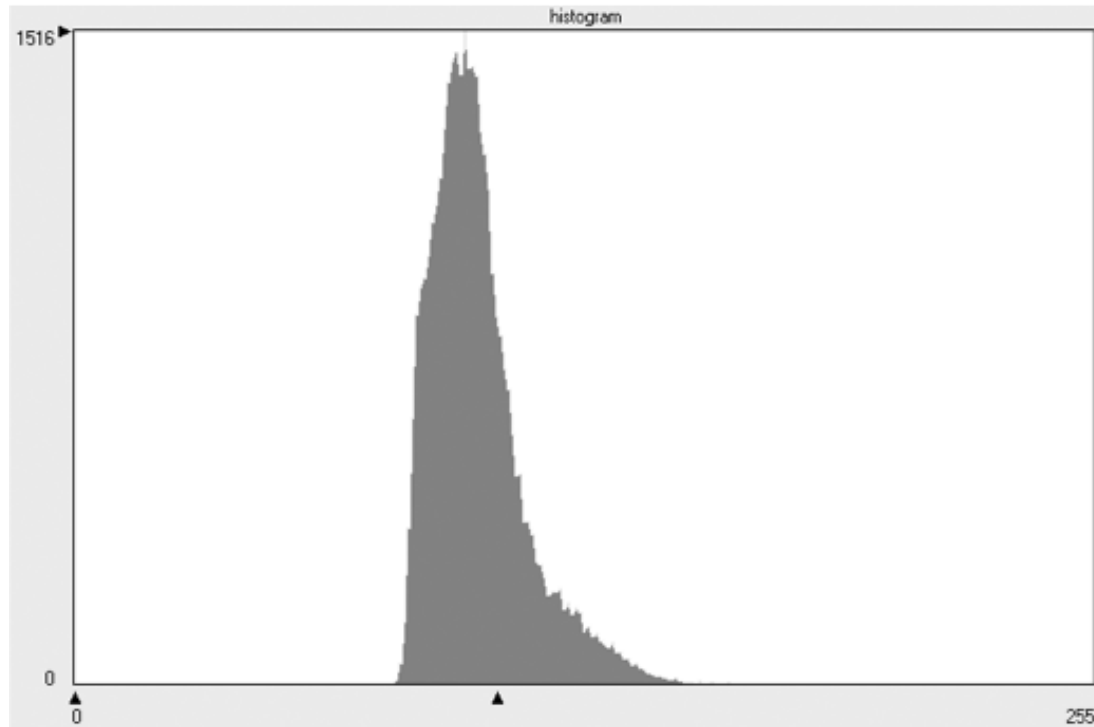
Διαγράμματα (2 από 3)



Διαγράμματα (3 από 3)



Ιστόγραμμα



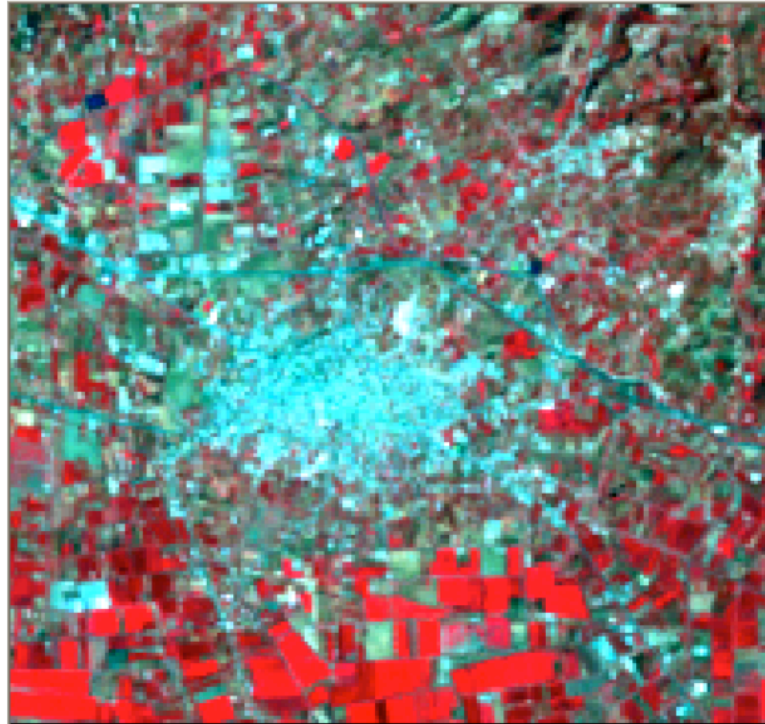
Εικόνες Landsat διαφορετικών RGB (1 από 2)



Εικόνα Landsat RGB 321 από την περιοχή
του Πύργου Ηλείας



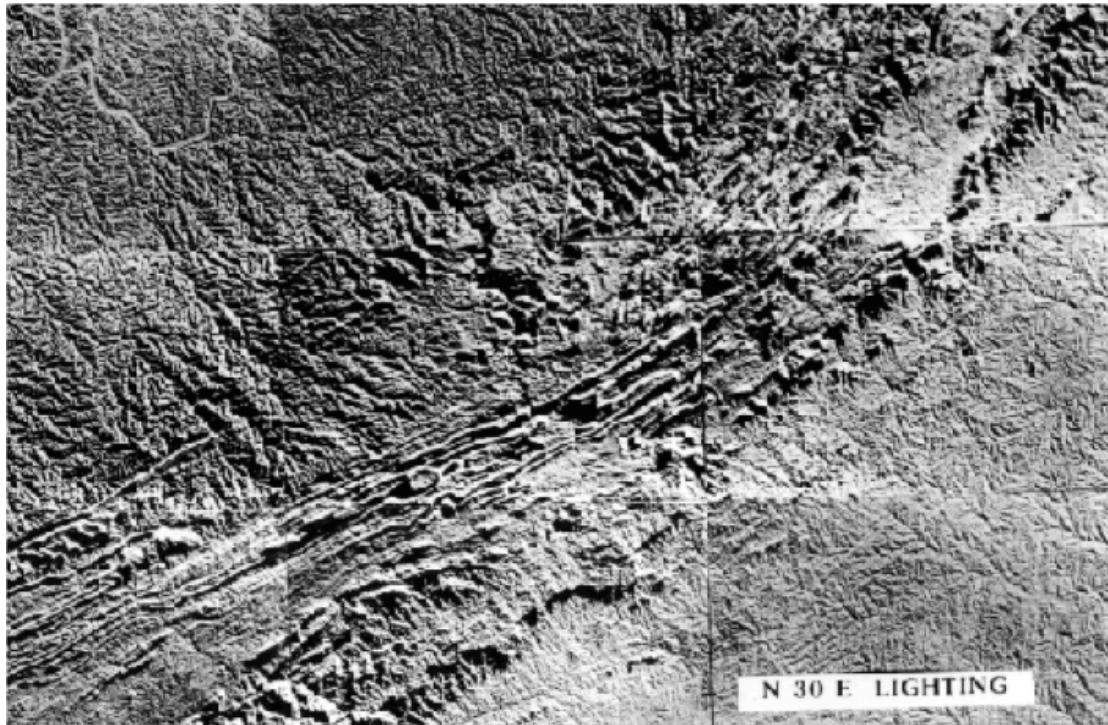
Εικόνες Landsat διαφορετικών RGB (2 από 2)



Εικόνα Landsat RGB 432 από την περιοχή
του Πύργου Ηλείας



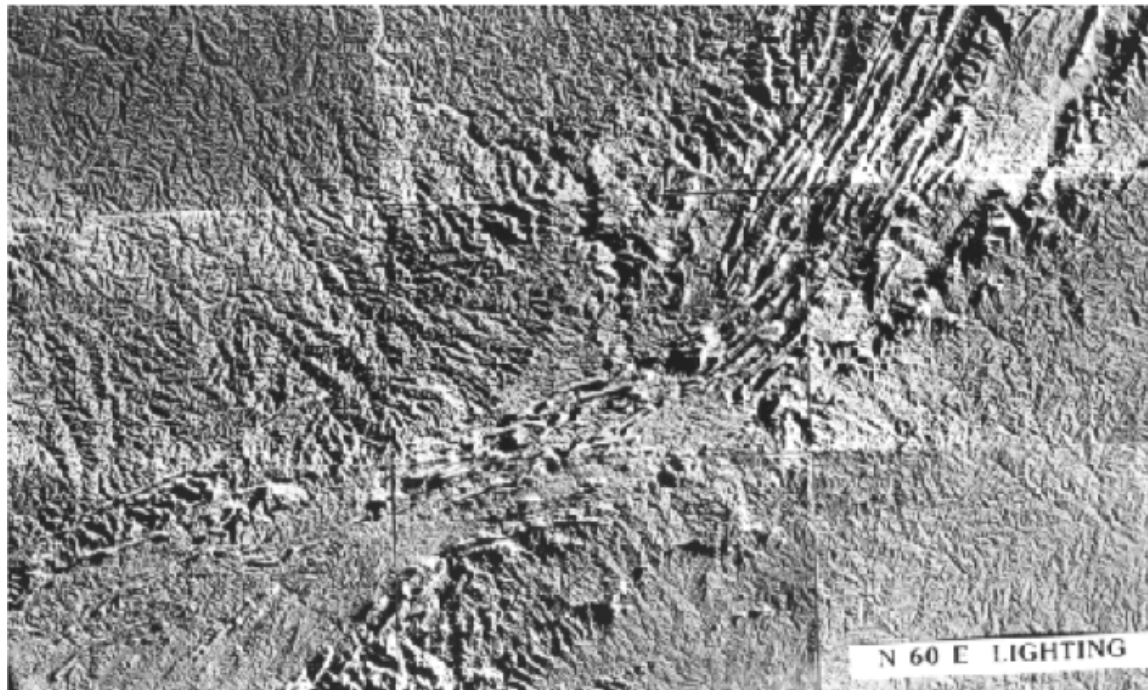
Η επίδραση της θέσης του Ηλίου (1 από 2)



Εικόνα αναγλύφου με φωτισμό από Β30ο



Η επίδραση της θέσης του Ηλίου (2 από 2)



Εικόνα αναγλύφου με φωτισμό από Β60ο



Παράδειγμα εικόνας με διαφορετική φασματική ζώνη (1 από 2)



Φασματική ζώνη 1 εικόνας Landsat TM από τη Ν. Ζάκυνθο.



Παράδειγμα εικόνας με διαφορετική φασματική ζώνη (2 από 2)



Φασματική ζώνη 3 εικόνας Landsat TM από τη Ν. Ζάκυνθο.



Οπτικές ιδιότητες φασματικών ζωνών (1 από 2)

- **Η ζώνη του μπλε** απορροφάται έντονα από τη βλάστηση και από τα οξειδία του σιδήρου. Παρουσιάζει όμως σημαντική διαπερατότητα στο νερό. Επίσης σκεδάζεται έντονα από τα μόρια και τα σωματίδια της ατμόσφαιρας.
- **Η ζώνη του πράσινου** ανακλάται, σε κάποιο βαθμό, από τη βλάστηση, λόγω της χλωροφύλλης που αυτή περιέχει. Και αυτή διαπερνά το νερό και σκεδάζεται από την ατμόσφαιρα.
- **Η ζώνη του ερυθρού** απορροφάται έντονα από τη βλάστηση, διαπερνά, σε μικρό βαθμό, το νερό και σκεδάζεται από την ατμόσφαιρα.



Οπτικές ιδιότητες φασματικών ζωνών (2 από 2)

- **Η ζώνη του εγγύς υπερύθρου** ανακλάται έντονα από τη βλάστηση (υγιή και μη), καθώς και από τον λιμονίτη. Απορροφάται πλήρως από το νερό.
- **Η ζώνη SWIR-1** δεν απορροφάται από την υγρασία των φυτών, ούτε από ορυκτά που περιέχουν τη ρίζα υδροξύλιο. Ωστόσο απορροφάται από το νερό και το χιόνι.
- **Η ζώνη SWIR-2** απορροφάται έντονα από τα ορυκτά που περιέχουν τη ρίζα υδροξύλιο, καθώς επίσης από ανθρακικές ενώσεις, ένυδρα ορυκτά, φύλλα βλάστησης, νερό και χιόνι.



Παράδειγμα εικόνας με διαφορετικά RGB (1 από 2)



Εικόνα RGB 321 του θεματικού
χαρτογράφου Landsat από τη Ν. Ζάκυνθο.



Παράδειγμα εικόνας με διαφορετικά RGB (2 από 2)



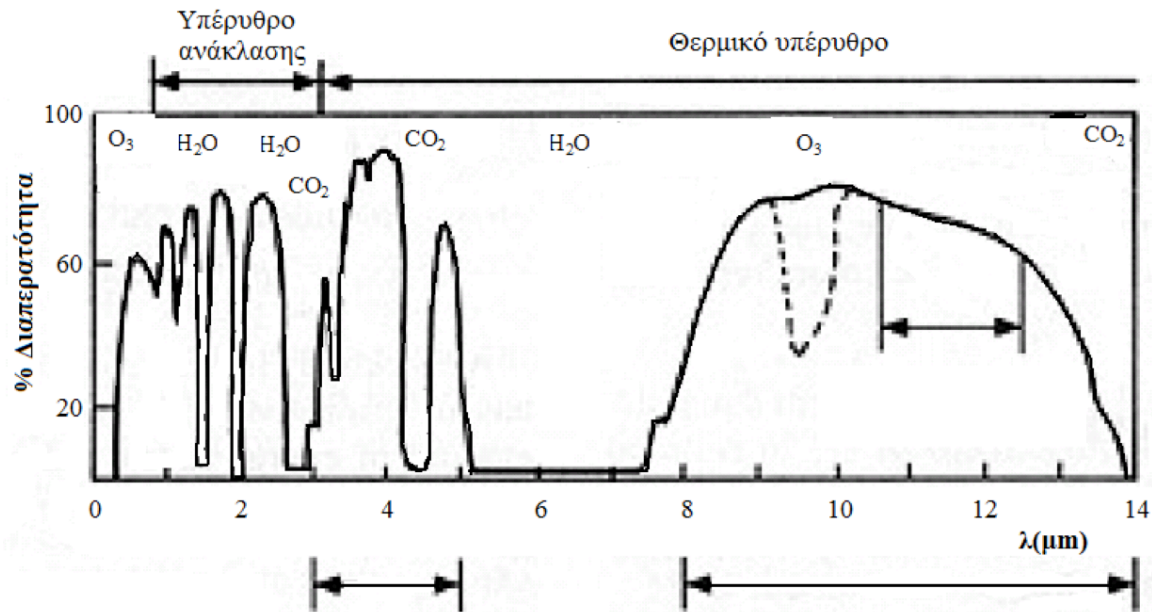
Εικόνα RGB 432 του θεματικού
χαρτογράφου Landsat από τη Ν. Ζάκυνθο.



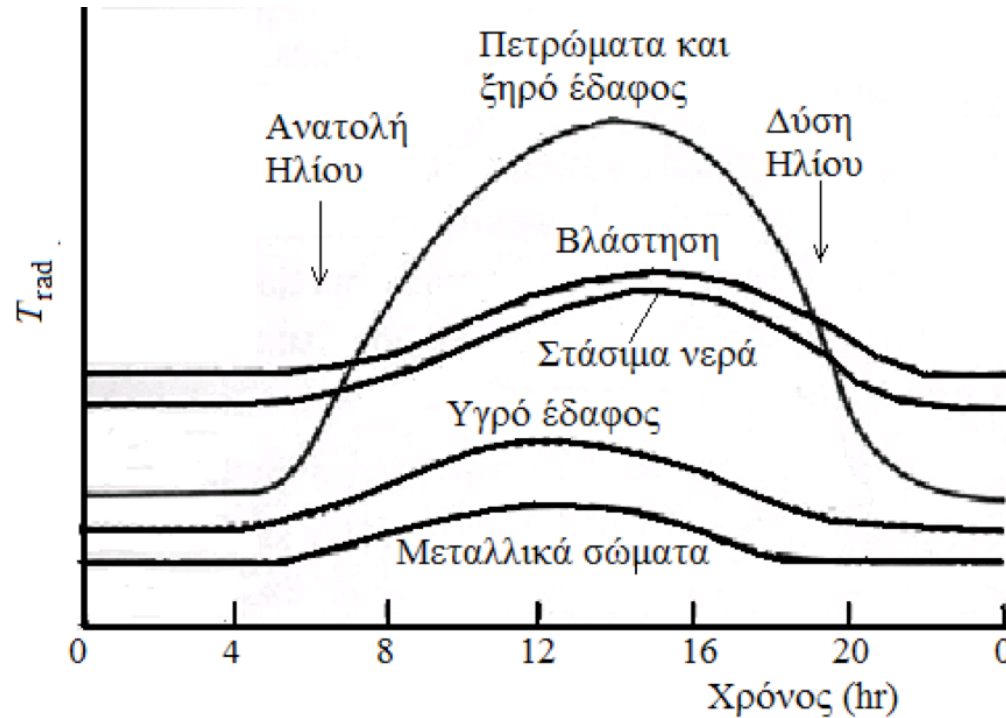
Εικόνες στο θερμικό υπέρυθρο



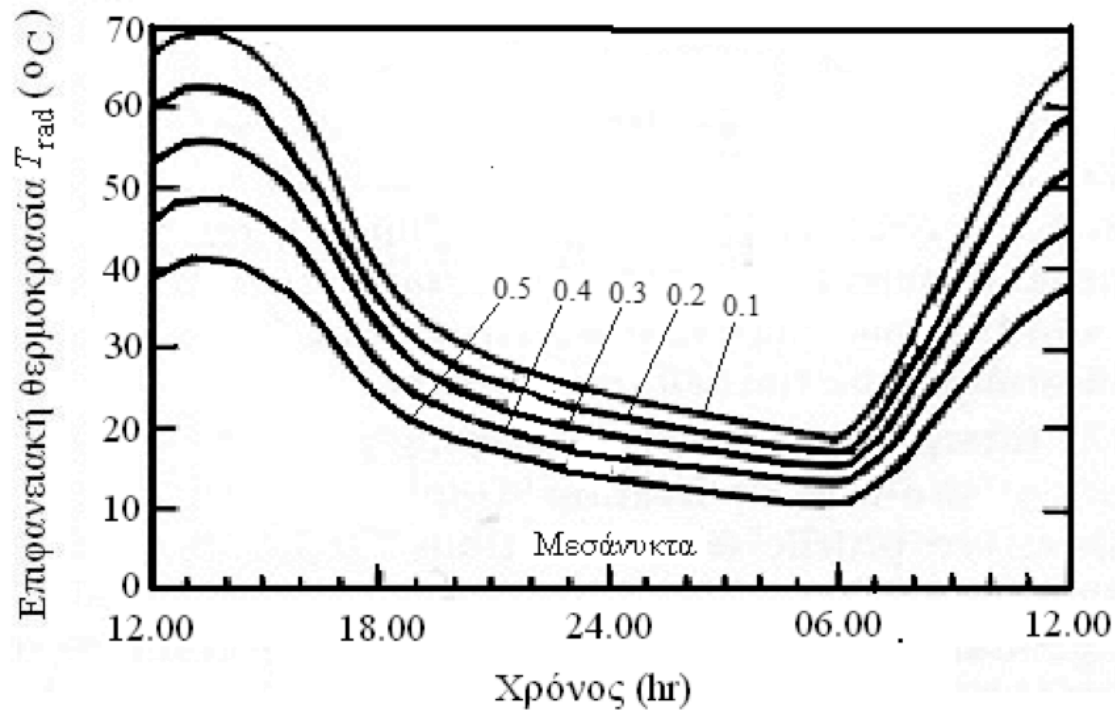
Θερμικό υπέρυθρο



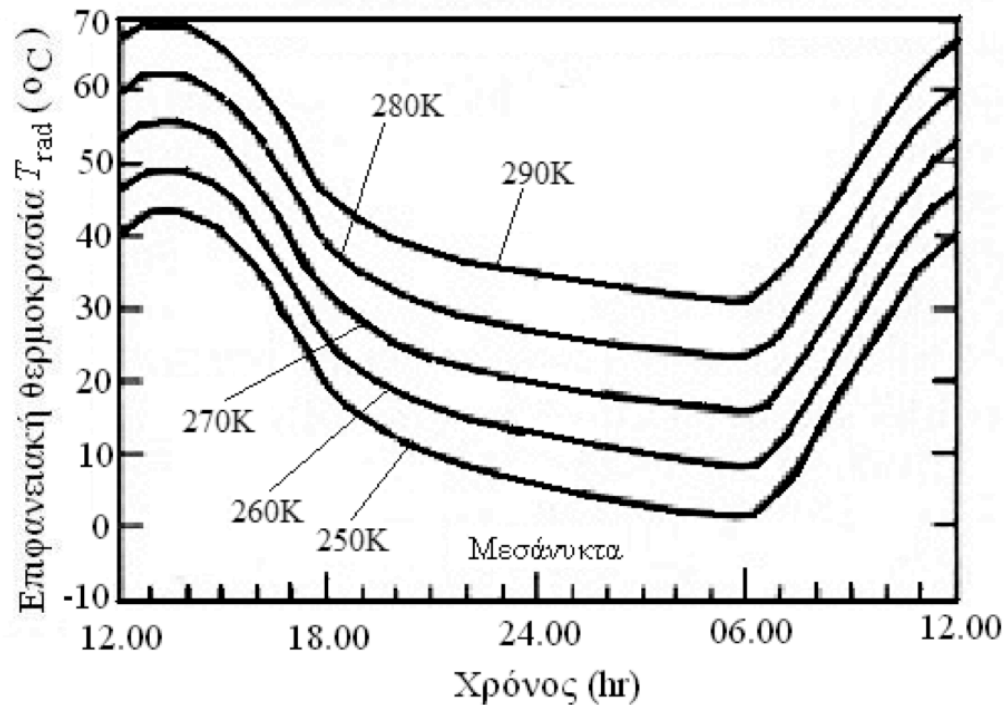
Καμπύλες ημερήσιας μεταβολής της θερμοκρασίας διαφόρων υλικών



Ημερήσια μεταβολή της θερμοκρασίας για διάφορες τιμές albedo A



Ημερήσια μεταβολή της θερμοκρασίας για διάφορες τιμές ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας



Εφαρμογές και παραδείγματα (1 από 13)



Εικόνα Landsat 5 RGB 321 από την περιοχή Μεσολογγίου - ποταμού Ευήνου.



Εφαρμογές και παραδείγματα (2 από 13)



Ζώνη 6 (θερμικό υπέρυθρο) της εικόνας
Landsat.



Εφαρμογές και παραδείγματα (3 από 13)



Νυκτερινή θερμική εικόνα Landsat 5 από την περιοχή των λιμνών Οντάριο και Έριε, ΗΠΑ, Αύγουστος 1982.



Εφαρμογές και παραδείγματα (4 από 13)



Ζώνη 6 (θερμικό υπέρυθρο) της εικόνας
Landsat.



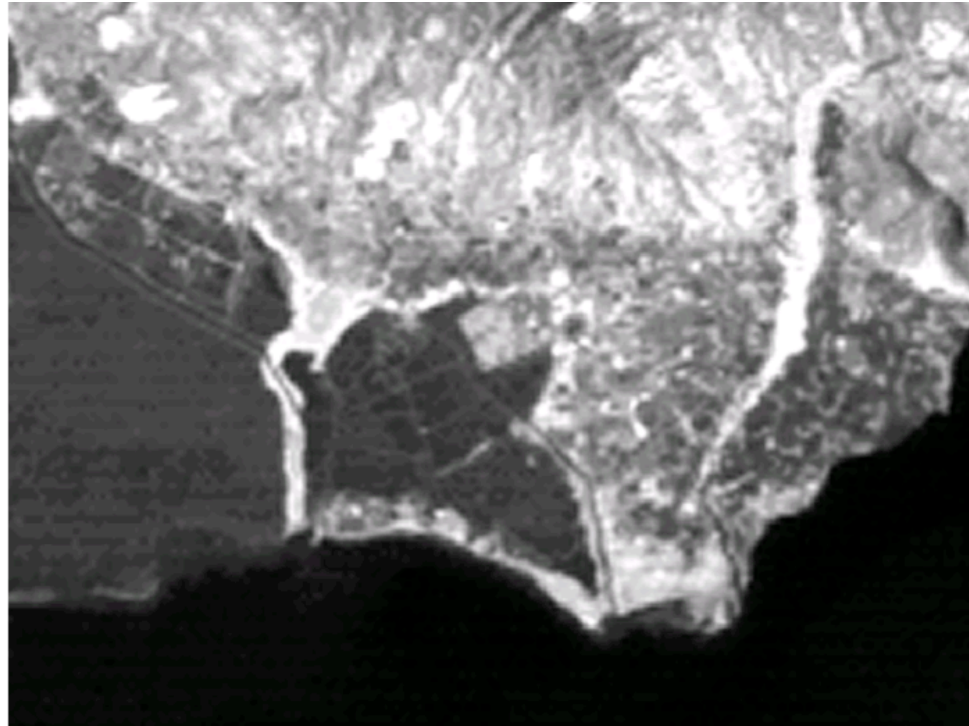
Εφαρμογές και παραδείγματα (5 από 13)



Τμήμα της RGB 321 εικόνας Landsat, από την παράκτια περιοχή Μεσολογγίου - Ευήνου.



Εφαρμογές και παραδείγματα (6 από 13)



Τμήμα της θερμικής ζώνης 6 της εικόνας Landsat, από την παράκτια περιοχή Μεσολογίου - Ευήνου.



Εφαρμογές και παραδείγματα (7 από 13)

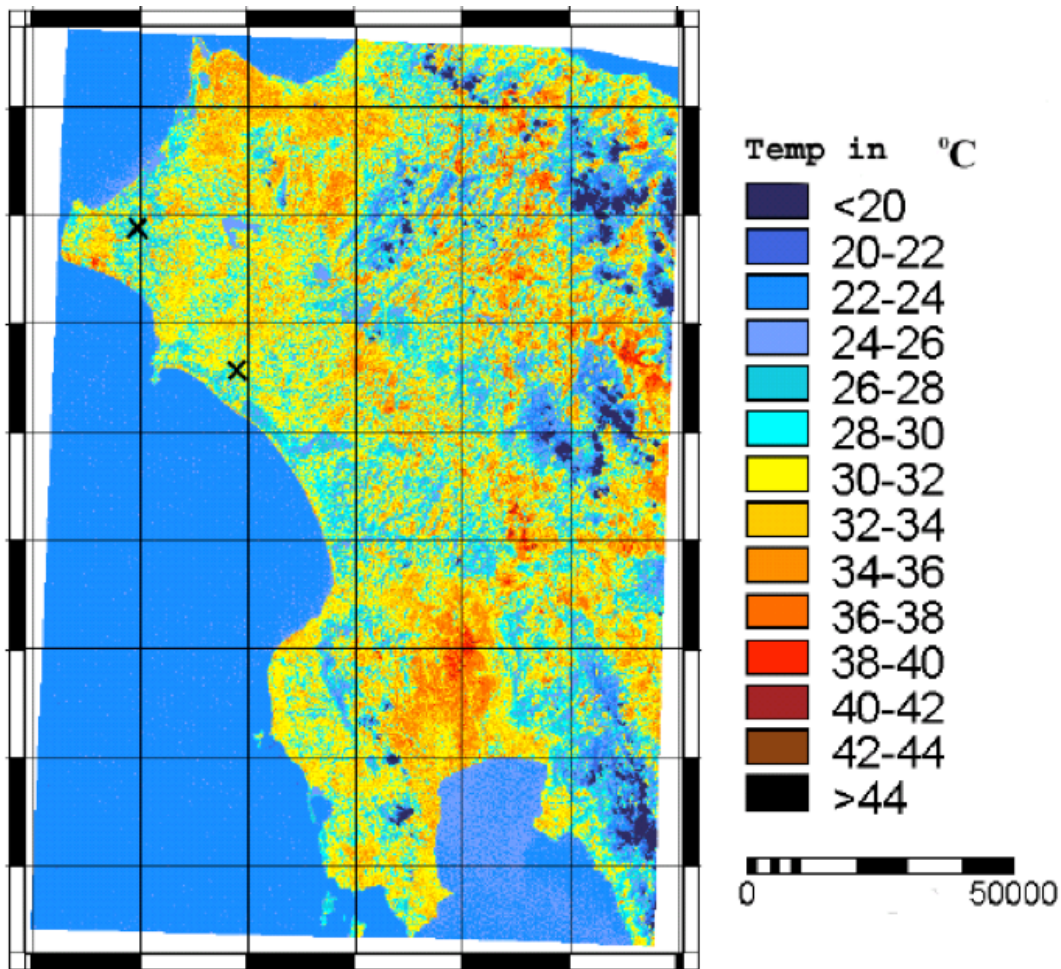


Εικόνα Landsat 7 ETM, ζώνη 6, από τη δυτική Πελοπόννησο (Ιούλιος 1999).



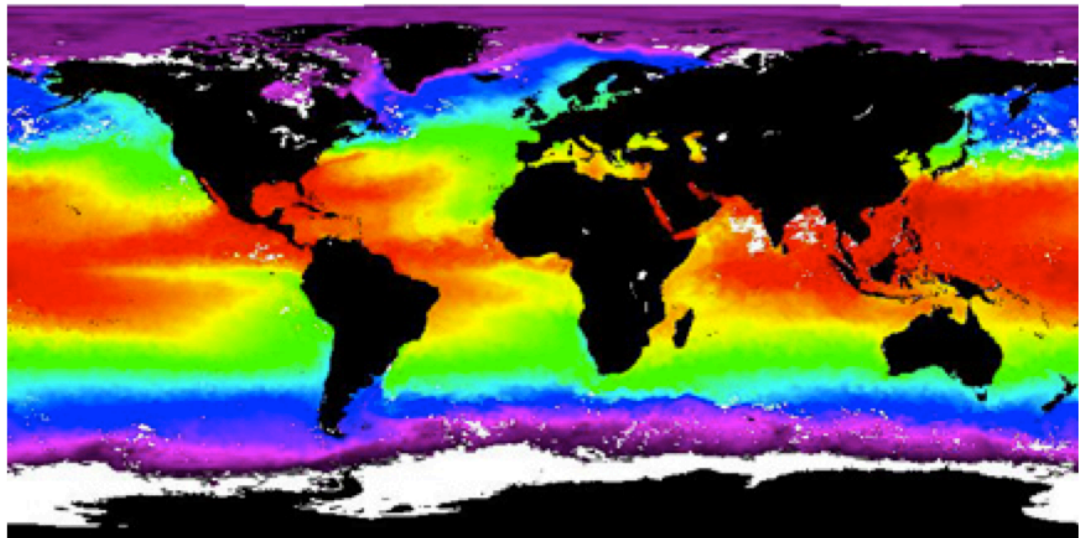
Εφαρμογές και παραδείγματα (8 από 13)

Ψηφιακός χάρτης
θερμοκρασιών της
δυτικής
Πελοποννήσου,
που
υπολογίστηκαν με
βάση τα δεδομένα
της εικόνας
Landsat.



Εφαρμογές και παραδείγματα (9 από 13)

Κατανομή των
θερμοκρασιών των
ωκεάνιων υδάτων,
τον Ιούλιο του
1993, από
δορυφορικά
δεδομένα NOAA
AVHRR



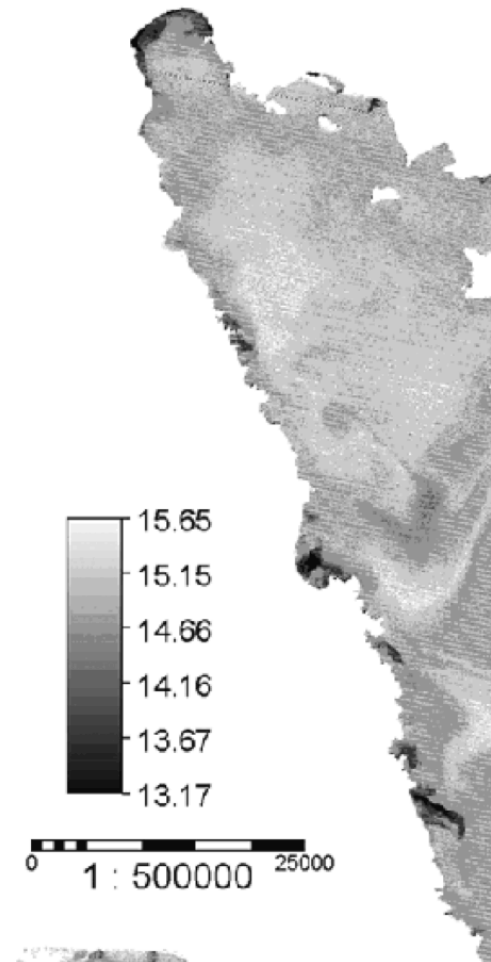
Εφαρμογές και παραδείγματα (10 από 13)

Η θερμική ζώνη
(ζώνη 6) του
δορυφόρου
Landsat 5 TM.



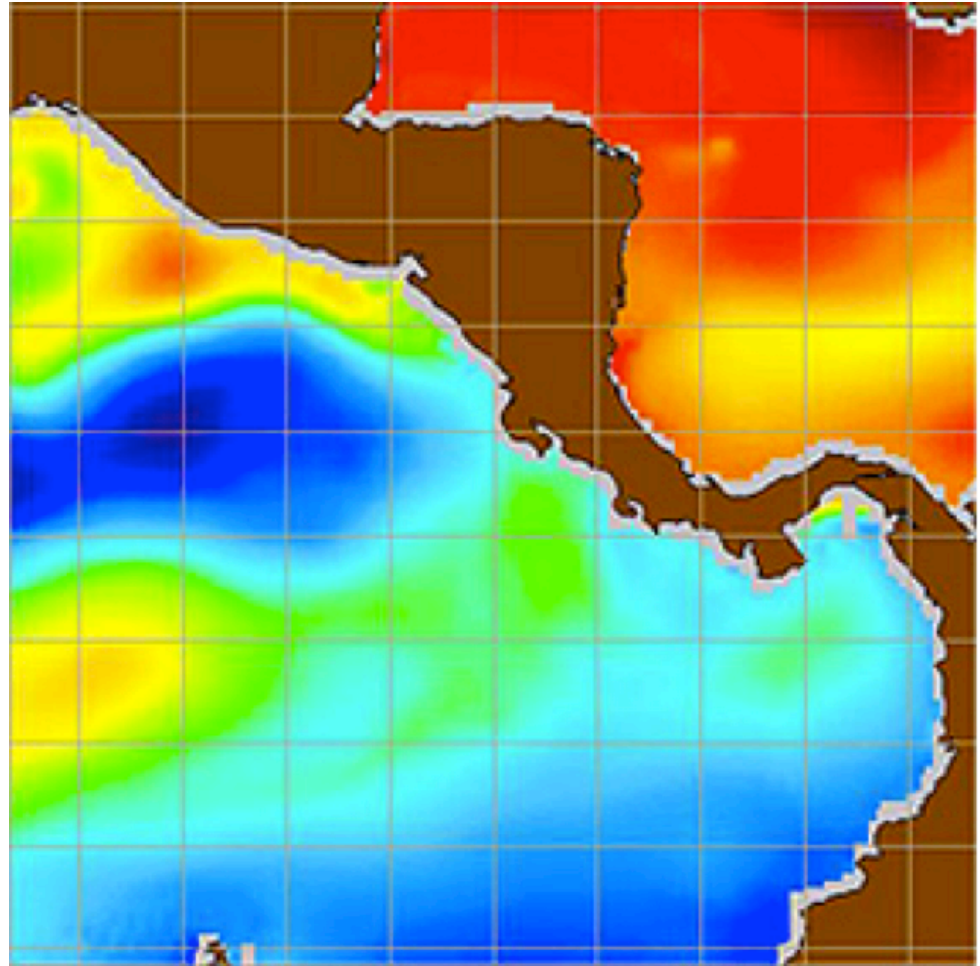
Εφαρμογές και παραδείγματα (11 από 13)

Χωρική κατανομή
θερμοκρασιών της
θαλάσσιας
περιοχής του
Αργολικού Κόλπου,
που παράχθηκε
από τη θερμική
ζώνη της εικόνας
Landsat.



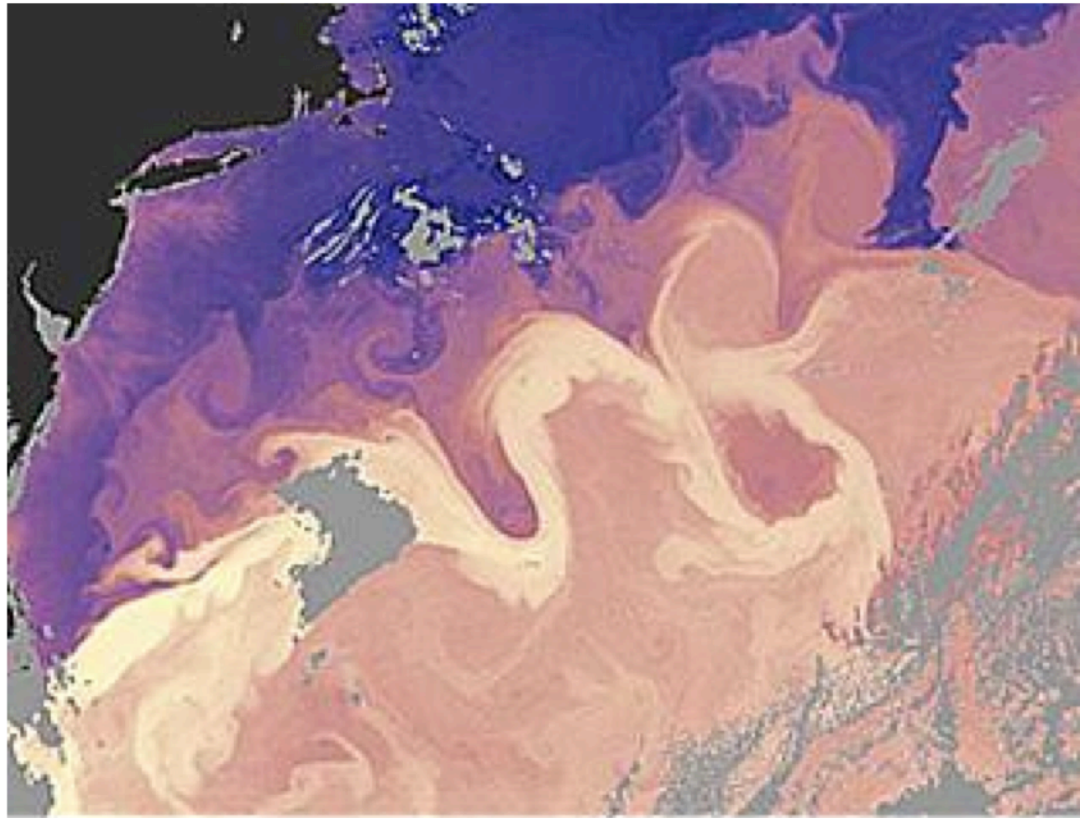
Εφαρμογές και παραδείγματα (12 από 13)

Θερμική εικόνα από δορυφόρο Orbview-2 πάνω από την περιοχή του Κόλπου του Μεξικού (πάνω δεξιά) και Ειρηνικού Ωκεανού (αριστερά και κάτω).



Εφαρμογές και παραδείγματα (13 από 13)

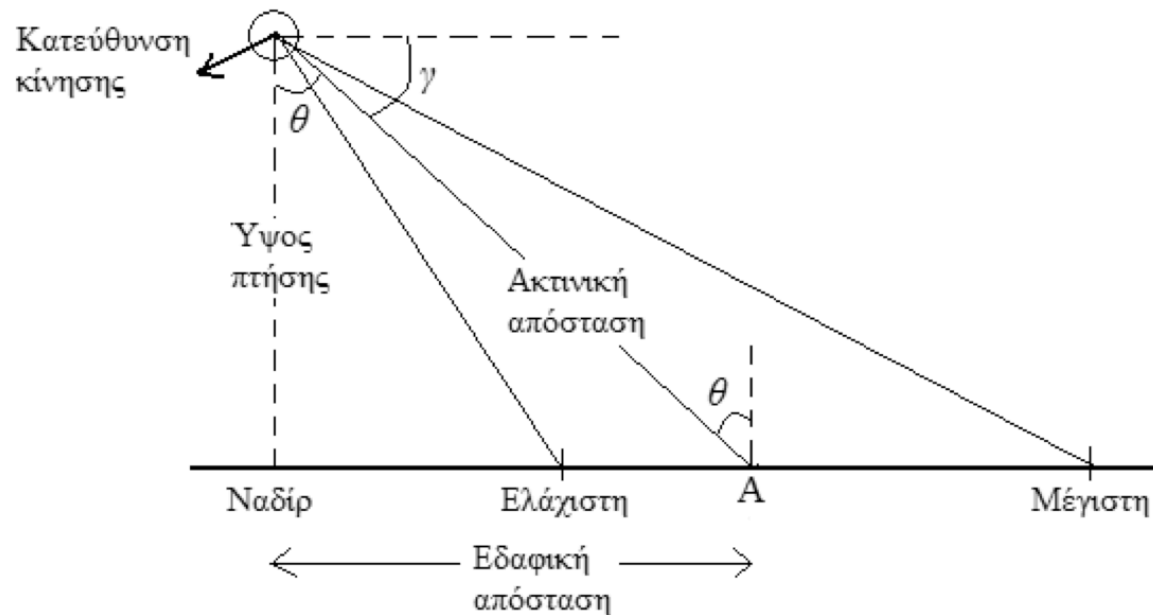
Δορυφορική εικόνα Terra-MODIS από τον Κόλπο του Μεξικού. Ο μαιανδρικός σχηματισμός με τους φωτεινούς τόνους είναι τμήμα του ρεύματος του κόλπου.



Εικόνες Ραντάρ

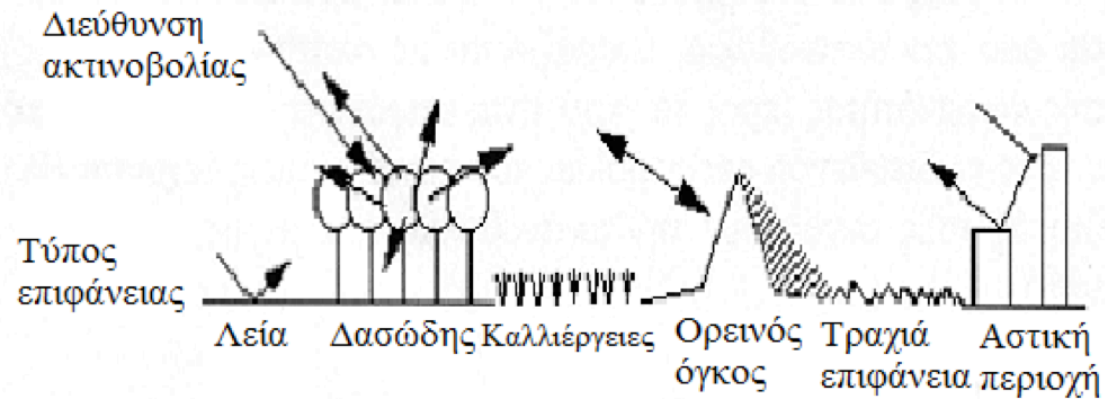


Γεωμετρία συστήματος ραντάρ πλευρικής σάρωσης

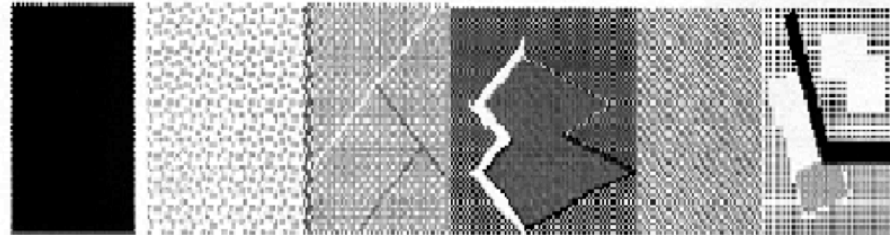


Γεωμετρία συστήματος ραντάρ πλευρικής σάρωσης, με κατεύθυνση πτήσης κάθετη προς το επίπεδο του χαρτιού και προς τον αναγνώστη.

Υφή και τονικότητα εικόνας ραντάρ από επιφάνειες διαφορετικού τύπου

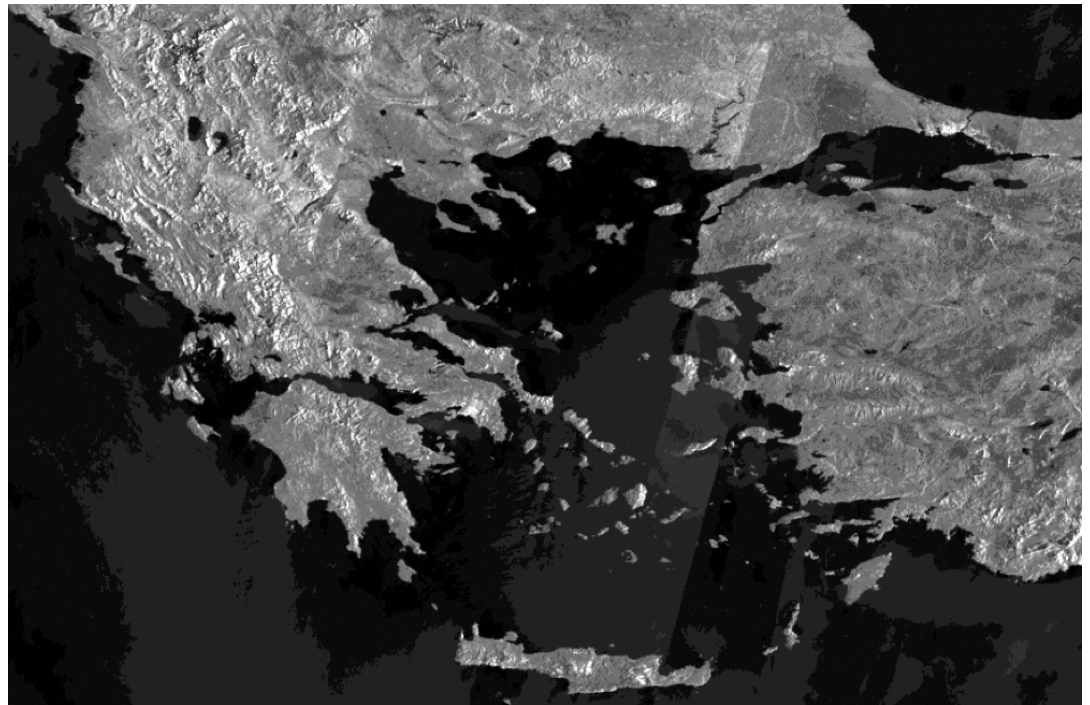


Εικόνα ραντάρ



Παραδείγματα εικόνων ραντάρ (1 από 6)

Μωσαϊκό εικόνων ραντάρ από την περιοχή Αιγαίου-Νότιας Βαλκανικής, οι οποίες ελήφθησαν από το σύστημα ASAR του δορυφόρου ENVISAT, κατά την περίοδο Ιανουαρίου-Μαΐου 2006.



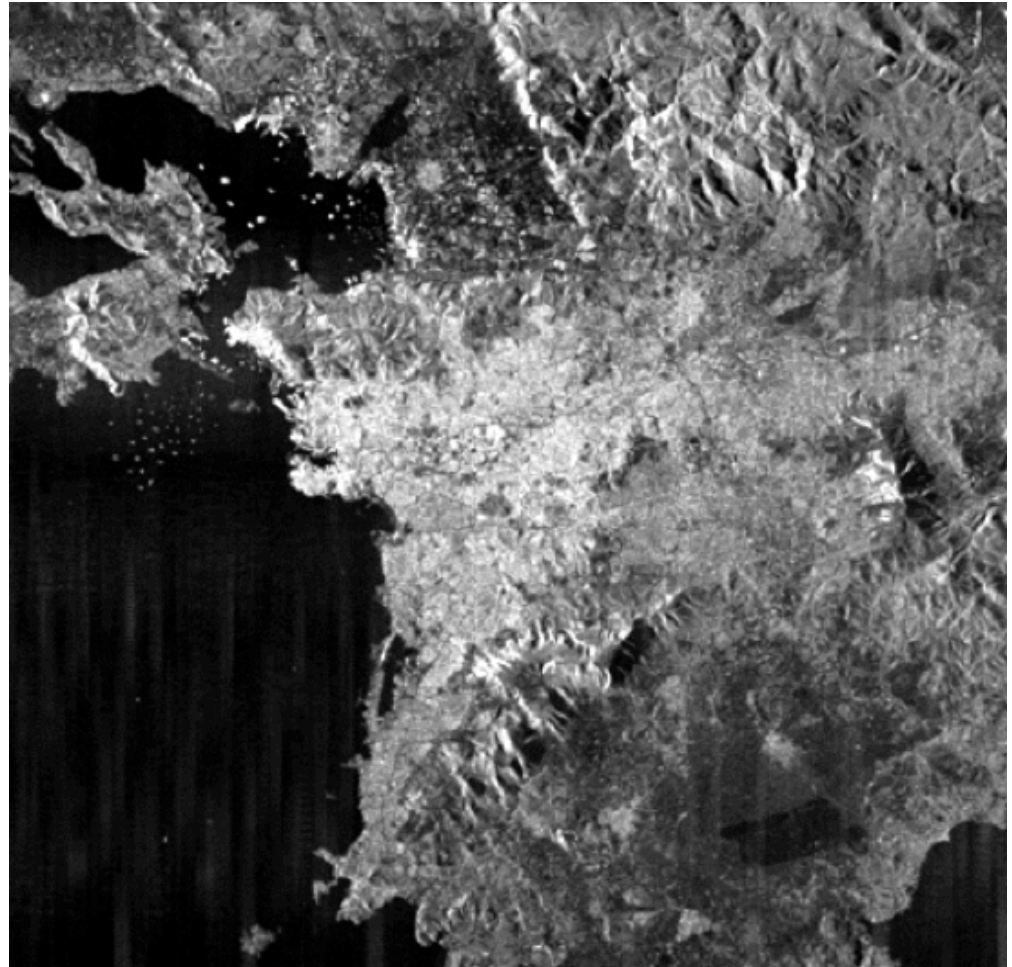
Παραδείγματα εικόνων ραντάρ (2 από 6)

Εικόνα ραντάρ
ζώνης L και πόλωσης
HH της ευρύτερης
περιοχής του
Λεκανοπεδίου
Αττικής, από το
σύστημα SIR-CX-SAR
του διαστημικού
λεωφορείου
Endeavour.



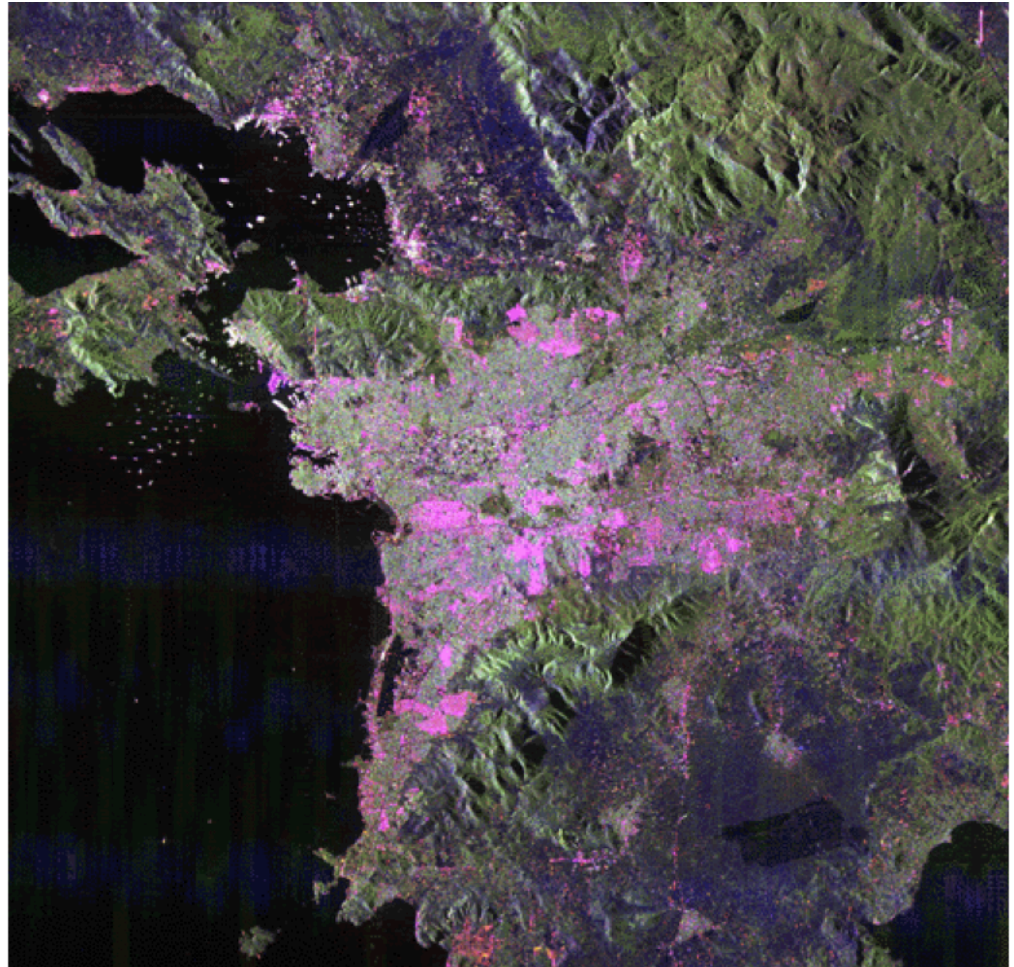
Παραδείγματα εικόνων ραντάρ (3 από 6)

Εικόνα ραντάρ
ζώνης L και πόλωσης
HV της ευρύτερης
περιοχής του
Λεκανοπεδίου
Αττικής, από το
σύστημα SIR-CX-SAR
του διαστημικού
λεωφορείου
Endeavour.



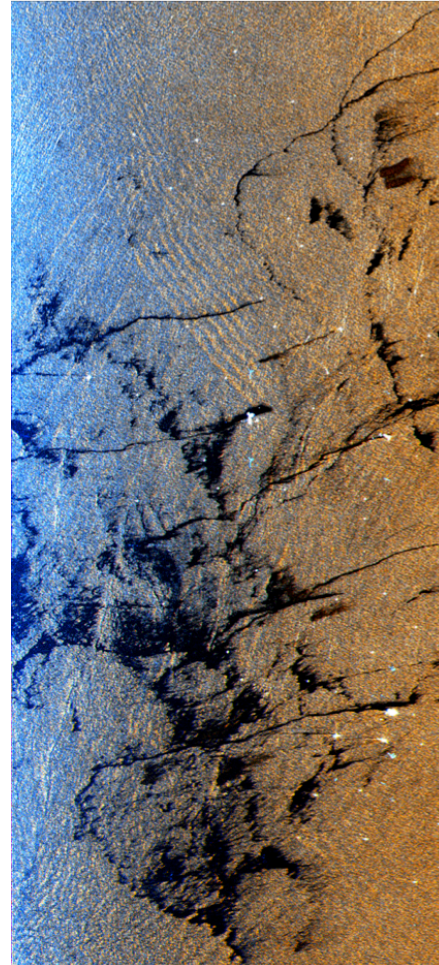
Παραδείγματα εικόνων ραντάρ (4 από 6)

RGB έγχρωμο σύνθετο του Λεκανοπεδίου Αττικής, αποτελούμενο από εικόνες L-HH (ερυθρό), L-HV (πράσινο) και C-HH (μπλε). Οι εικόνες ελήφθησαν από το σύστημα SIR-CX-SAR του διαστημικού λεωφορείου Endeavour, τον Οκτώβριο του 1994.



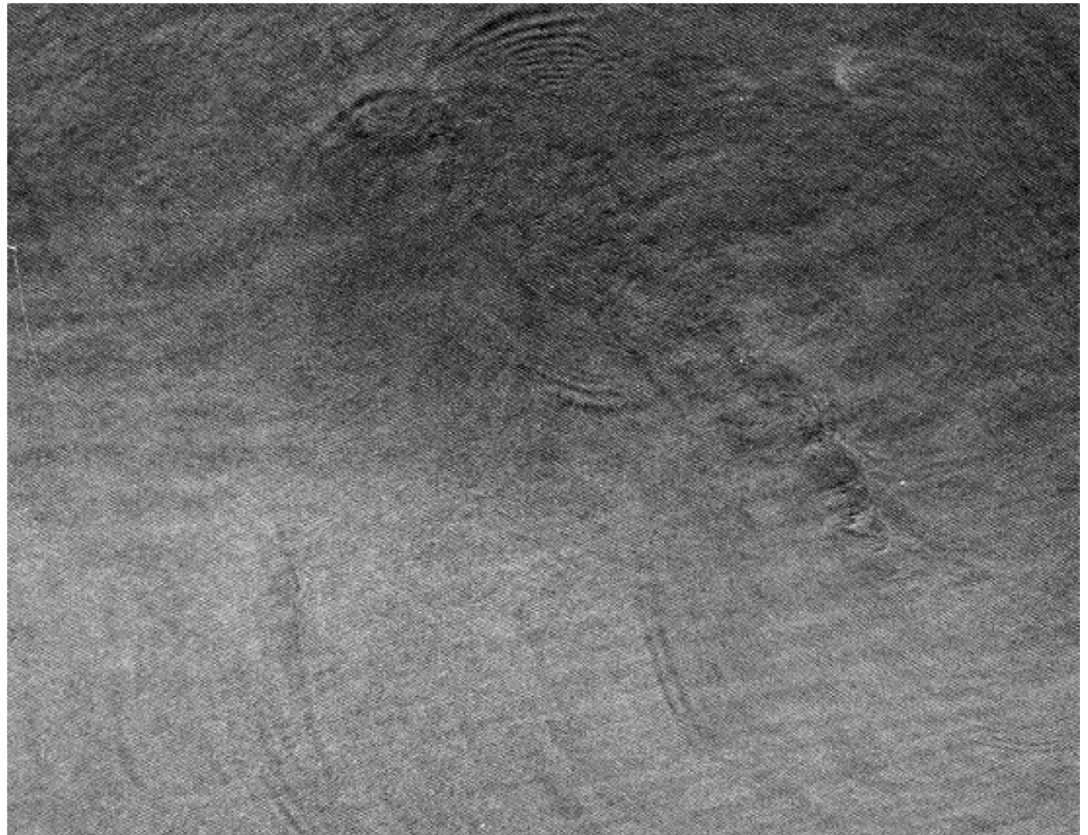
Παραδείγματα εικόνων ραντάρ (5 από 6)

RGB έγχρωμο σύνθετο από τη θαλάσσια περιοχή δυτικά της Βομβάης (Ινδία), που παρήχθηκε από το συνδυασμό L-VV (ερυθρό), μέση τιμή εικόνων L-VV και C-VV (πράσινο) και C-VV (μπλε). Διακρίνονται πετρελαιοκηλίδες, με σκοτεινούς τόνους.



Παραδείγματα εικόνων ραντάρ (6 από 6)

Εικόνα Seasat,
ζώνη L, πάνω από
τη Βόρεια
Θάλασσα.



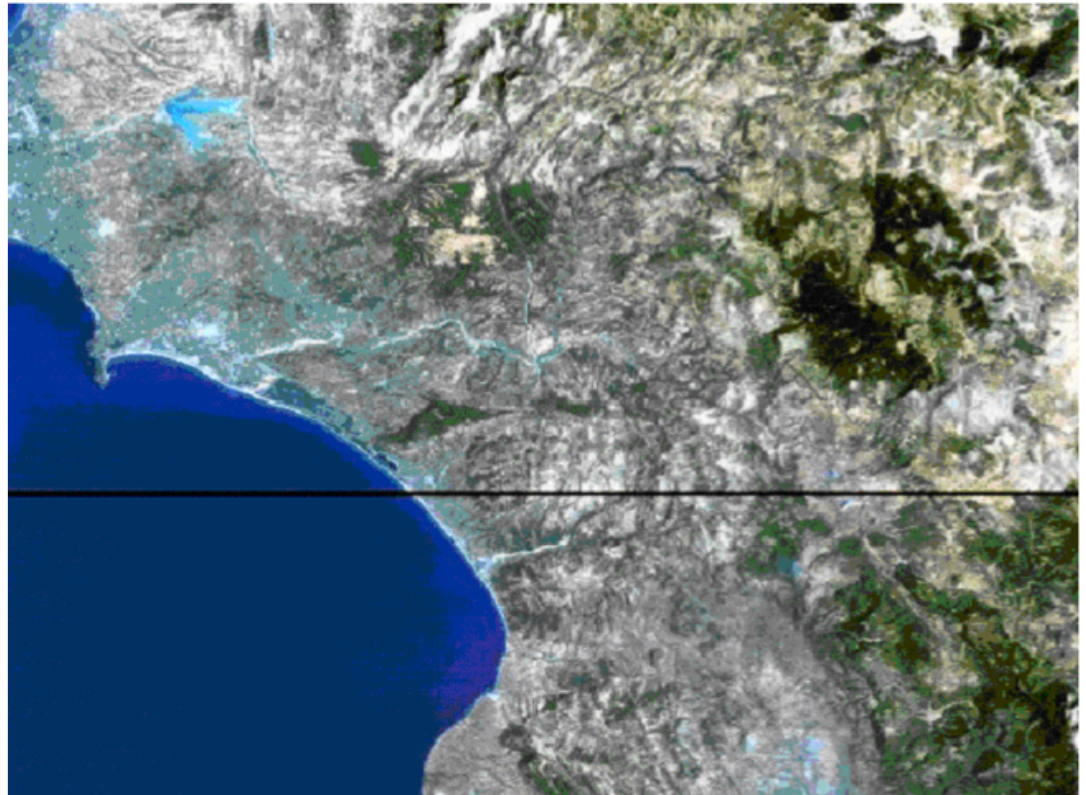
Πίνακας με ζώνες και τις συχνότητες, μήκη κύματός τους

α/α	Ονομασία ζώνης	Συχνότητα	Μήκος κύματος
1	Ka	26.5 - 40 GHz	0.75 - 1.1cm
2	K	18 - 25.5 GHz	1.1 - 1.67cm
3	Ku	12.5 - 18 GHz	1.7 - 2.4cm
4	X	8 - 12.5 GHz	2.4 - 3.8cm
5	C	4 - 8 GHz	3.8 - 7.5cm
6	S	2 - 4 GHz	7.5 - 15.0cm
7	L	1 - 2 GHz	15.0 - 30.0cm
8	P	300 MHz - 1 GHz	30.0 - 100.0cm



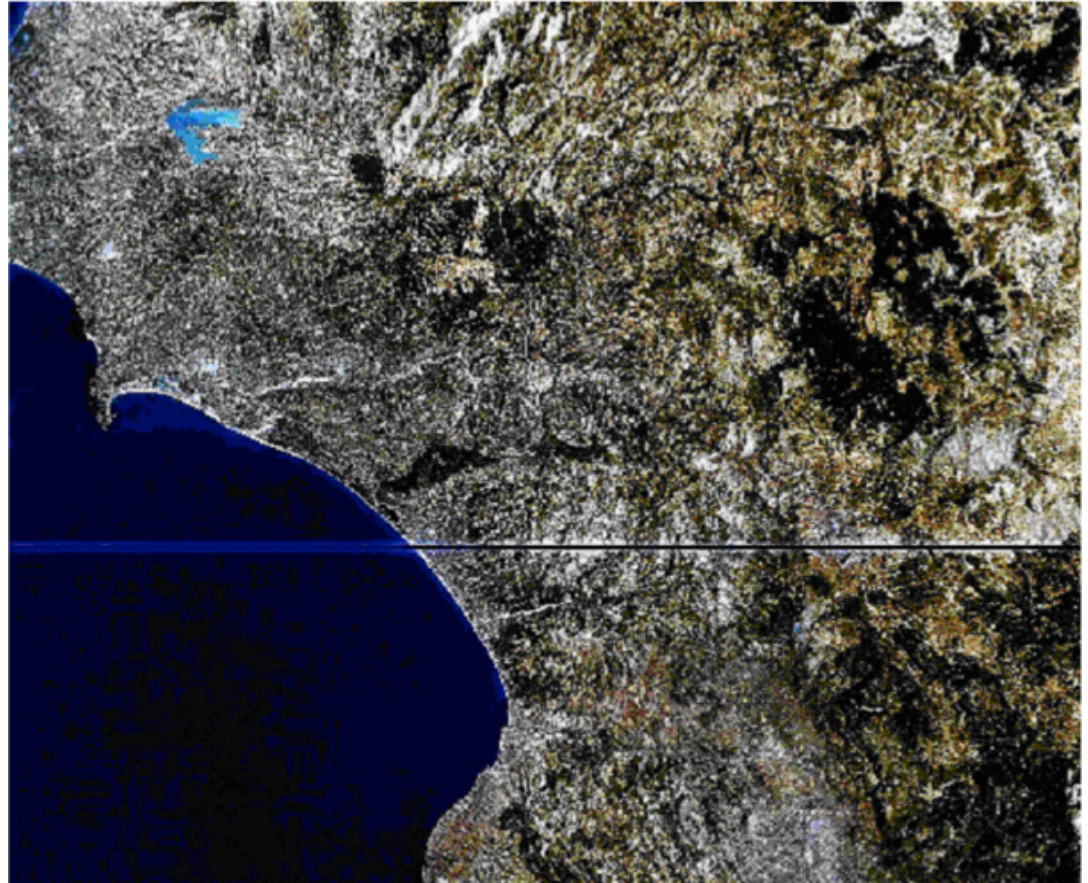
Ατμοσφαιρική διόρθωση (1 από 2)

Εικόνα Landsat 7
ETM 321 RGB από
τη δυτική
Πελοπόννησο.

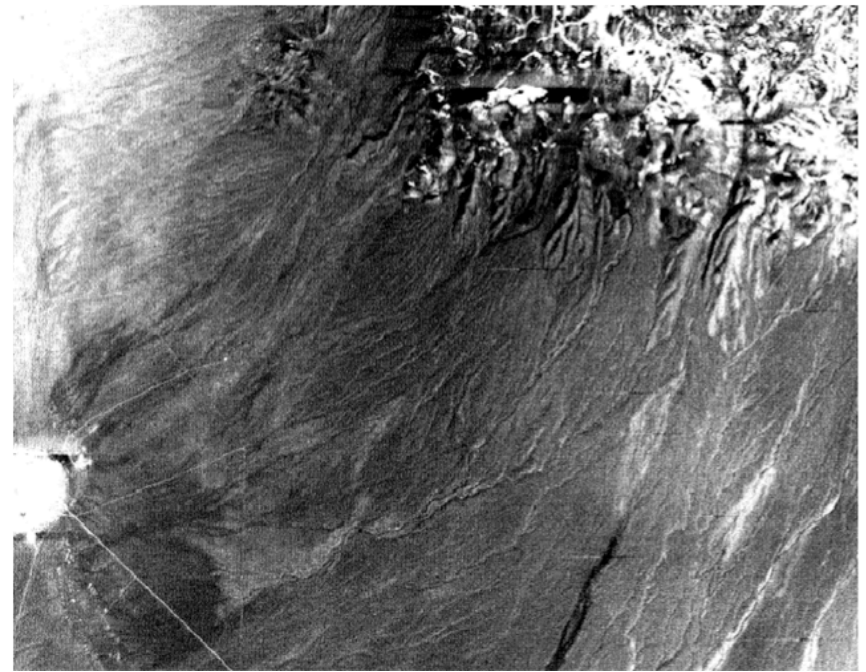
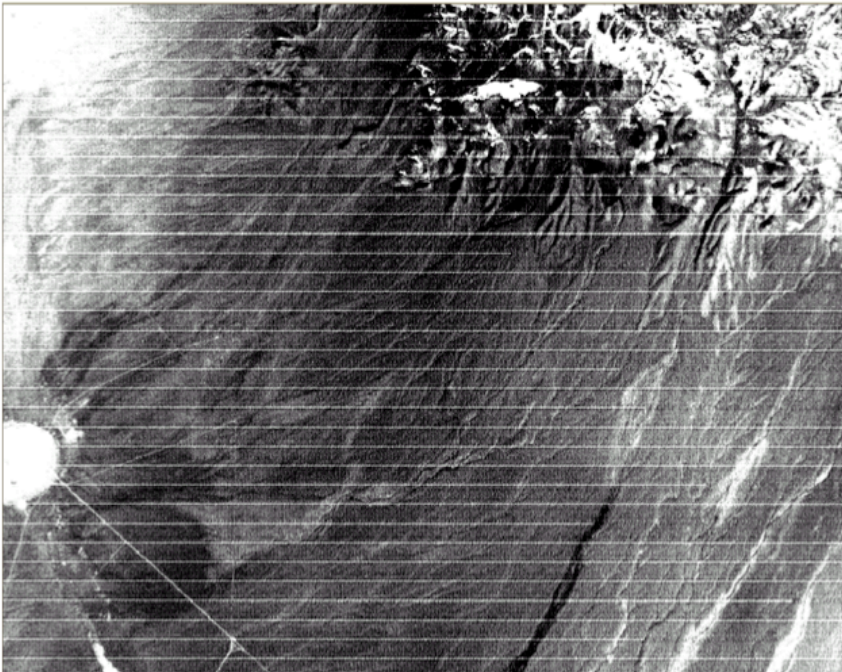


Ατμοσφαιρική διόρθωση (2 από 2)

Η ατμοσφαιρικά διορθωμένη εικόνα Landsat της δυτικής Πελοποννήσου.



Απομάκρυνση ζωνωτού θορύβου (1 από 5)



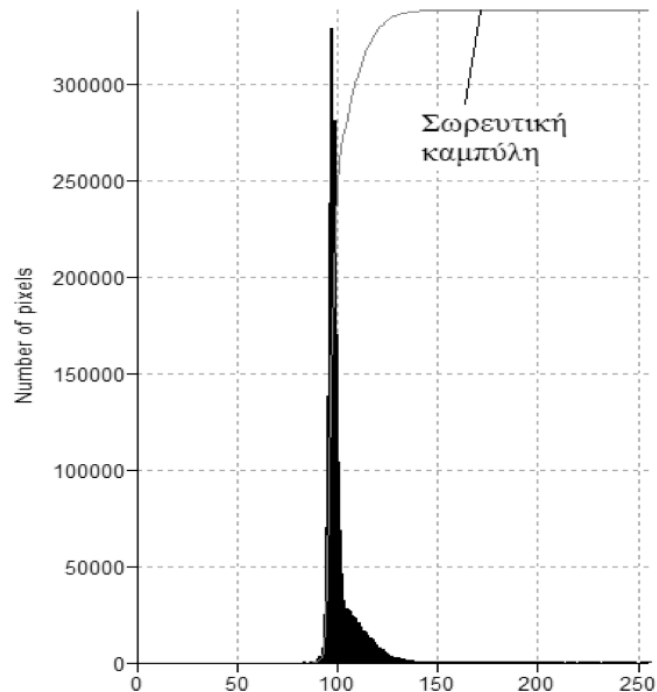
Απομάκρυνση ζωνωτού θορύβου (2 από 5)



Πρωτογενής εικόνα Landsat TM, ζώνη 1, της Ν. Ζακύνθου.

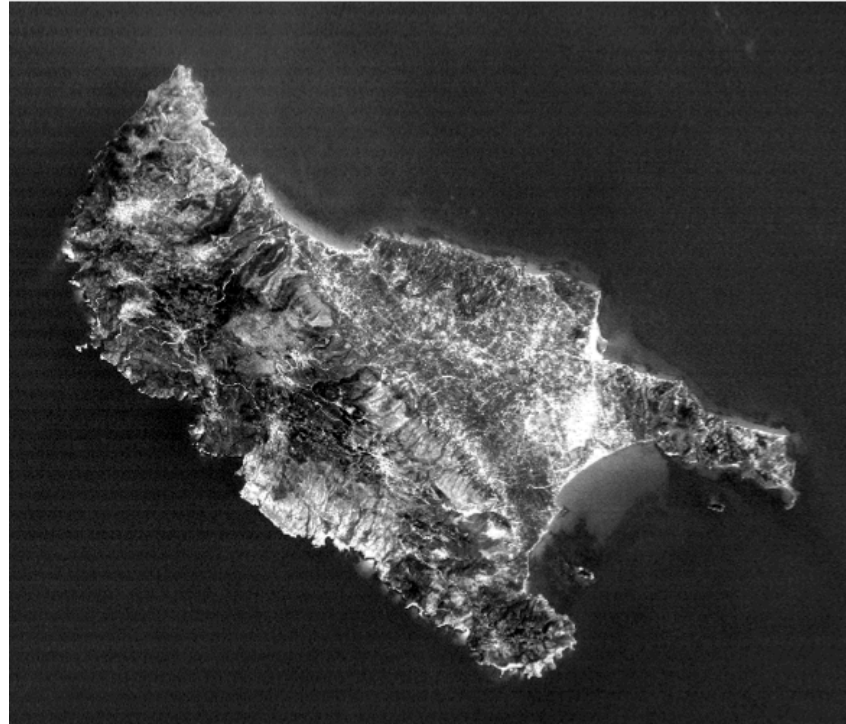


Απομάκρυνση ζωνωτού θορύβου (3 από 5)



Το ιστόγραμμα της πρωτογενούς
εικόνας Landsat.

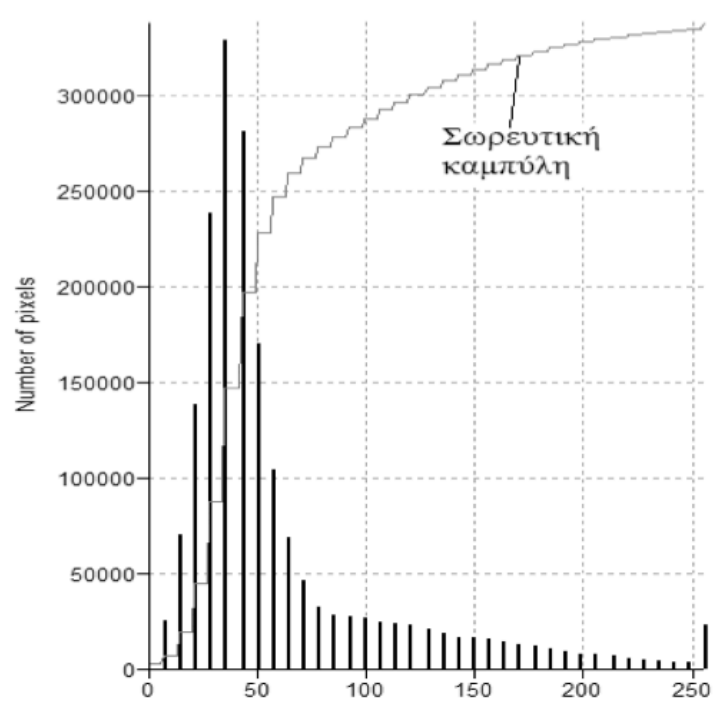
Απομάκρυνση ζωνωτού θορύβου (4 από 5)



Η εικόνα Landsat μετά από γραμμική
έλκυση μεγίστου ελαχίστου.



Απομάκρυνση ζωνωτού θορύβου (5 από 5)



Το ιστόγραμμα της εικόνας Landsat μετά από γραμμική έλκυση μεγίστου ελαχίστου.



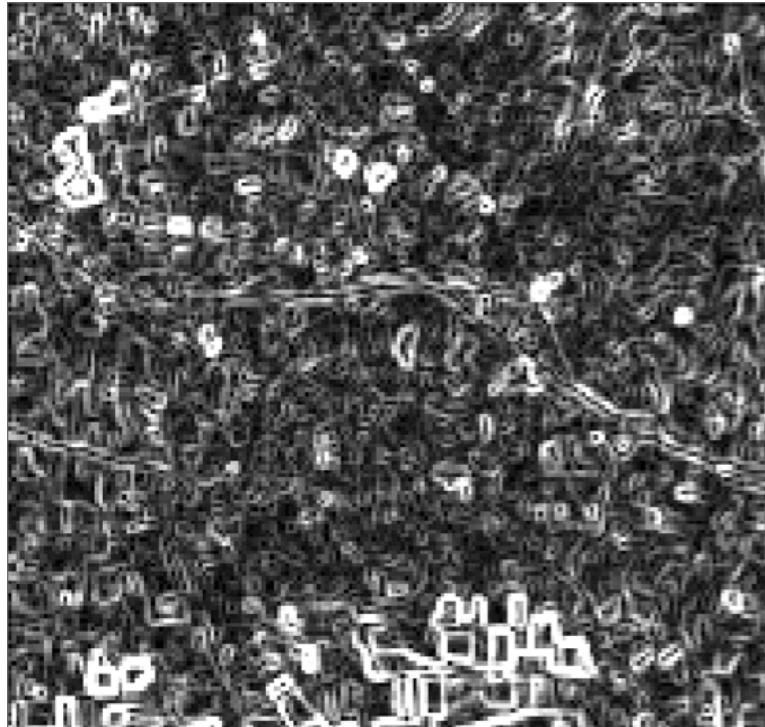
Φίλτρα ανίχνευσης ορίων (1 από 2)



Εικόνα Landsat, ζώνη 4, από την περιοχή του Πύργου Ηλείας.



Φίλτρα ανίχνευσης ορίων (2 από 2)



Η επίδραση του φίλτρου Sobel πάνω στην εικόνα Landsat.



Δείκτες βλάστησης (1 από 2)

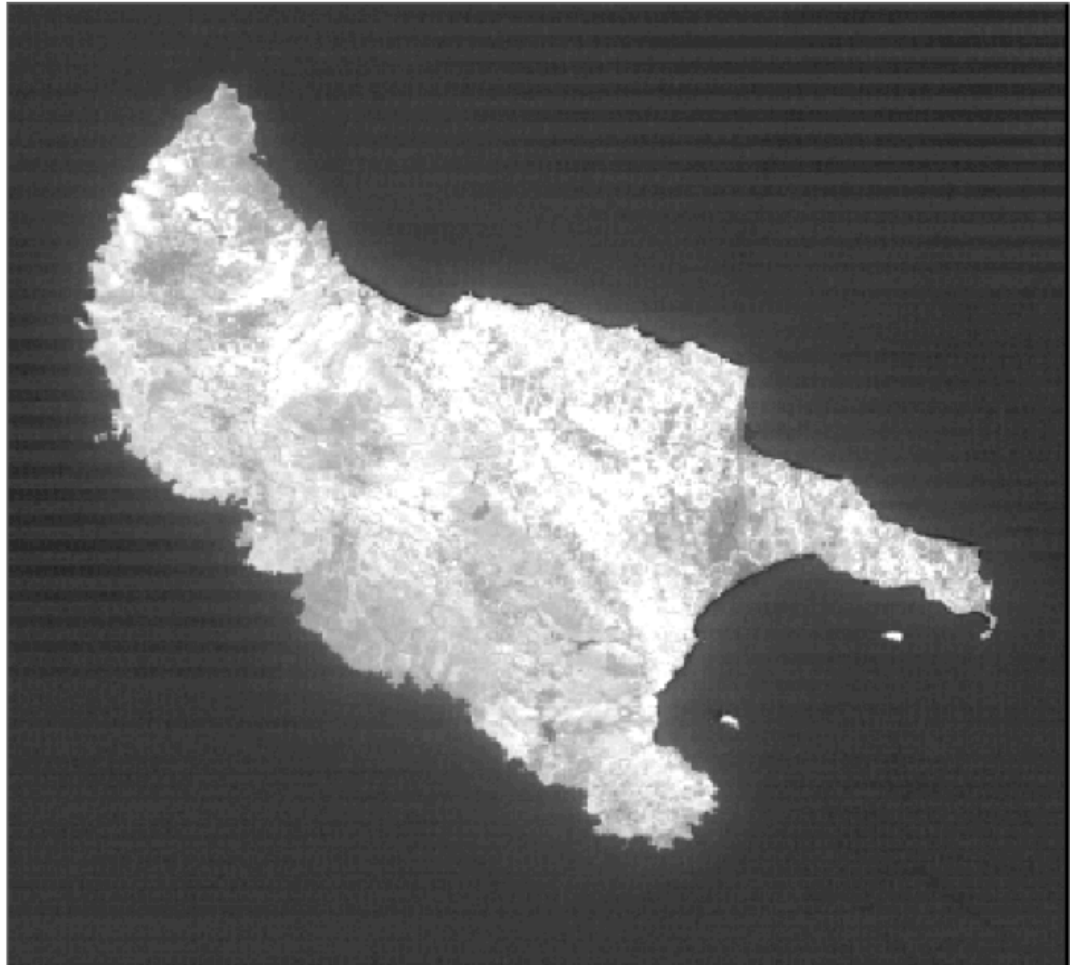
Εικόνα Landsat TM
RGB 432 της Ν.
Ζακύνθου.



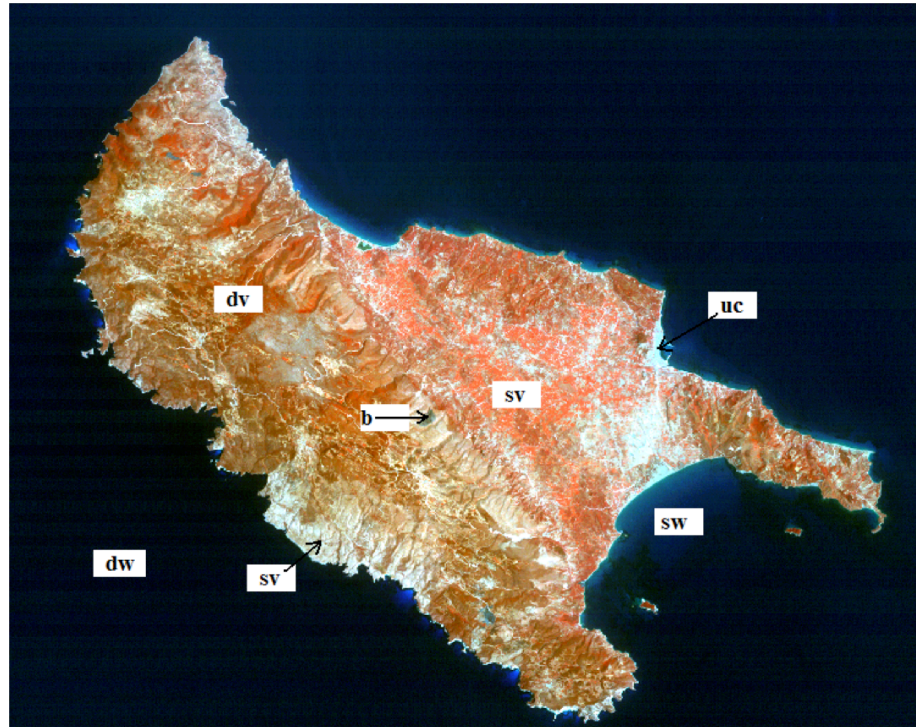
Δείκτες βλάστησης (2 από 2)

Εικόνα δείκτη βλάστησης NDVI της Ν. Ζακύνθου.

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$



Πολυφασματική ταξινόμηση (1 από 2)



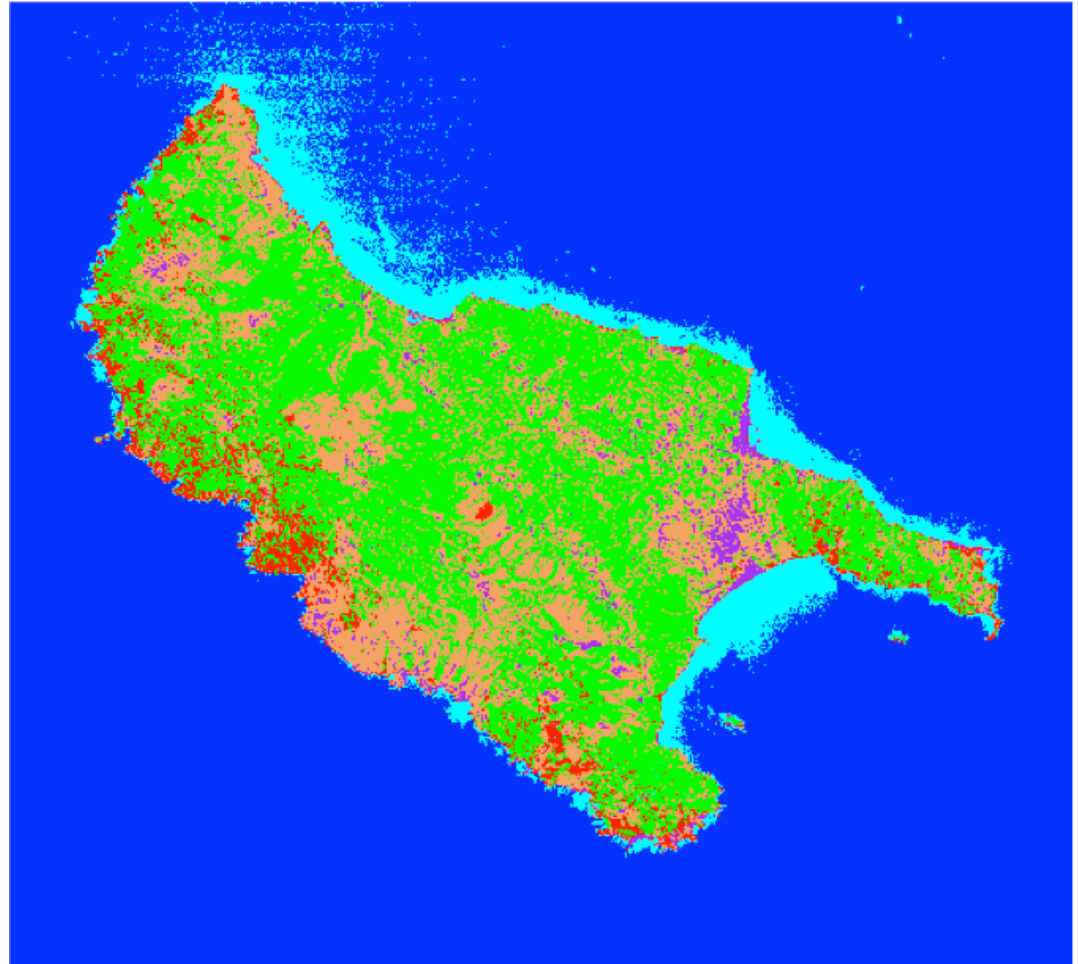
Εικόνα Landsat TM RGB 421 της Ν. Ζακύνθου με σημειωμένες τις περιοχές εκπαίδευσης.



Πολυφασματική ταξινόμηση (2 από 2)



Ταξινόμηση της εικόνας Landsat TM με το κριτήριο της ελάχιστης ευκλείδειας απόστασης.



Τέλος Ενότητας

Δεν υπάρχει κάποια ενότητα!!!!

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών 2015. Γιώργος Σκιάνης. «Τηλεανίχνευση - Φωτογεωλογία και Μαθηματική Γεωγραφία. Τηλεανίχνευση - Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/GEOL5/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 1, Σελίδα 3: IFOV / Copyright CCRS/CCT (The reproduction is a copy of an official work that is published by the Government of Canada and the reproduction has not been produced in affiliation with, or with the endorsement of the Government of Canada) / Σύνδεσμος: <http://www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/geomatics/satellite-imagery-air-photos/satellite-imagery-products/educational-resources/9407> / Πηγή: <http://www.nrcan.gc.ca>

Εικόνα 2, Σελίδα 4: Multispectral Scanner Landsat Data / U.S. Geological Survey's EROS Data Center / Public Domain / Σύνδεσμος: https://www.cis.rit.edu/class/simg707/Web_Pages/Survey_report.htm / Πηγή: <http://www.usgs.gov>

Εικόνα 3, Σελίδα 5: Landsat / Εικόνα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Σχήμα 1, Σελίδα 6: Photog perspective centers spot scan / Hexagon Geospatial / CC (Creative Commons) BY-NC / Σύνδεσμος: https://wiki.hexagongeospatial.com//index.php?title=File%3APhotog_perspective_centers_spot_scan.png / Πηγή: <https://wiki.hexagongeospatial.com>

Διάγραμμα 1, Σελίδα 7: Εύρος φασματικών ζωνών των πιο γνωστών δορυφορικών δεκτών / Διάγραμμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνες 4-5, Σελίδες 8-9: Athens, Greece - HRC image - 21 September 2002 / Copyright ESA (European Space Agency) / Σύνδεσμος: http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2002/10/Athens_Greece_-_HRC_image_-_21_September_2002 / Πηγή: <http://www.esa.int/ESA>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 6, Σελίδα 10: Fires north of Athens on 22 August / Copyright ESA (European Space Agency) / Σύνδεσμος: http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2009/08/Fires_north_of_Athens_on_22_August / Πηγή: <http://www.esa.int/ESA>

Σχήμα 2, Σελίδα 11: Sun Synchronous Orbit of Landsat 7 / Public Domain / Σύνδεσμος: http://landsathandbook.gsfc.nasa.gov/data_properties/prog_sect6_3.html / Πηγή: <http://landsathandbook.gsfc.nasa.gov>

Διάγραμμα 2, Σελίδα 13: ΗΜ κύμα / Διάγραμμα άγνωστης προέλευσης

Διάγραμμα 3, Σελίδα 14: Είδη πόλωσης / Διαγράμματα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 3, Σελίδα 15: ΗΜ φάσμα / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 4, Σελίδα 16: Αλληλεπίδραση ύλης και ακτινοβολίας / Σχήματα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Διάγραμμα 4, Σελίδα 17: Γραφική παράσταση της συνάρτησης κατανομής της αφετικής ικανότητας μέλανος σώματος / Διάγραμμα άγνωστης προέλευσης

Διάγραμμα 5, Σελίδα 18: Plot of radiance from a blackbody against wavelength, with temperature as a variable / Copyright J.Wiley & Sons, New York / Σύνδεσμος: <http://www.fao.org/docrep/003/t0355e/T0355E02.htm> / Πηγή: Thomas Lillesand, Ralph W. Kiefer “Remote Sensing and Image Interpretation” (1979)

Διάγραμμα 6, Σελίδα 19: Συνάρτηση φασματικής κατανομής της αφετικής ικανότητας του Ήλιου / Διάγραμμα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Διάγραμμα 7, Σελίδα 20: Συναρτήσεις φασματικής κατανομής αφετικής ικανότητας μέλανος σώματος και χαλαζία / Copyright J.Wiley & Sons, New York / Σύνδεσμος: http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect9/Sect9_2.html / Πηγή: T.M. Lillesand and R.W. Kieffer, “Remote Sensing and Image Interpretation”, 2nd Ed. (1987)

Διάγραμμα 8, Σελίδα 21: Διαπερατότητα της ΗΜ ακτινοβολίας στα διάφορα μήκη κύματος / Διάγραμμα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 5, Σελίδα 22: Σκέδαση / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Διάγραμμα 9, Σελίδα 23: Σκέδαση / Διάγραμμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 7, Σελίδα 24: Πρόσθεση τριών βασικών χρωμάτων / Copyright Χρήστος Χαντζής



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 8, Σελίδα 25: Χρώματα εξ αφαιρέσεως / Copyright Χρήστος Χαντζής

Σχήμα 6, Σελίδα 26: Βασικά Χρώματα / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνες 9-12, Σελίδες 27-30: Zakynthos / Public Domain / Σύνδεσμος: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zakynthos-nasa.png> / Πηγή: NASA World Wind

Διάγραμμα 10, Σελίδα 31: Spectral curve showing interactions with vegetation and water / Copyright CCRS/CCT (The reproduction is a copy of an official work that is published by the Government of Canada and that the reproduction has not been produced in affiliation with, or with the endorsement of the Government of Canada) / Σύνδεσμος: http://gis-lab.info/docs/books/ccrs-fundament/fundamentals_e.pdf (Page 18) / Πηγή: “Fundamentals of Remote Sensing” (A Canada Centre for Remote Sensing, Remote Sensing Tutorial)



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Διάγραμμα 11, Σελίδα 32: Spectral reflectance curves of different targets /
Copyright / Σύνδεσμος: http://www.memoireonline.com/10/13/7640/m_Forest-degradation-a-methodological-approach-usingremote-sensing-techniques-literature-review1.html / Πηγή: G. P. Asner, M. Keller, R. Pereira, J. C. Zweede, and J. N. M. Silva. 2004. “Canopy damage and recovery after selective logging in Amazonia: Field and satellite studies”



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (8/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 13, Σελίδα 34: Οπτική αναπαράσταση ψηφιακής εικόνας Landsat ETM από την περιοχή του Πύργου Ηλείας, ζώνη 1 / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Διάγραμμα 12-13, Σελίδα 36: Συνάρτηση (BV, f) / Διαγράμματα άγνωστης προέλευσης

Διάγραμμα 14-15, Σελίδα 37: Συνάρτηση (BV, f) / Διαγράμματα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (9/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Διάγραμμα 16, Σελίδα 38: Συνάρτηση (BV, f) / Διάγραμμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 14, Σελίδα 39: Ιστόγραμμα / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 15, Σελίδα 40: Εικόνα Landsat RGB 321 από την περιοχή του Πύργου Ηλείας / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 16, Σελίδα 41: Εικόνα Landsat RGB 432 από την περιοχή του Πύργου Ηλείας / Εικόνα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (10/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 17, Σελίδα 42: One of a pair of images of the southern Appalachian Mountains around Roanoke, Virginia made by photographing a mosaic of raised relief maps that are illuminated from the side (obliquely) from different azimuths (here, N30°E) and elevation angles to enhance certain linear directions / Copyright Donald Wise et al. (1985)/ Σύνδεσμος: http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/geomorphology/GEO_12 / Πηγή: “Geomorphology from Space”, NASA

Εικόνα 18, Σελίδα 43: One of a pair of images of the southern Appalachian Mountains around Roanoke, Virginia made by photographing a mosaic of raised relief maps that are illuminated from the side (obliquely) from different azimuths (here, N60°E) and elevation angles to enhance certain linear directions / Copyright Donald Wise et al. (1985)/ Σύνδεσμος: http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/geomorphology/GEO_12 / Πηγή: “Geomorphology from Space”, NASA



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (11/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες 19-20, Σελίδες 44-45: Zakynthos-nasa / Public Domain / Σύνδεσμος><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zakynthos-nasa.png> / Πηγή: NASA World Wind

Εικόνες 21-22, Σελίδες 48-49: Zakynthos-nasa / Public Domain / Σύνδεσμος><http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zakynthos-nasa.png> / Πηγή: NASA World Wind

Διάγραμμα 17, Σελίδα 51: Transmission of energy through the atmosphere as a function of wavelength. Wavelength regions of high transmittance are atmospheric window. Gases responsible for absorption are noted / Copyright / Σύνδεσμος: <http://www.fao.org/docrep/003/t0355e/T0355E02.htm> / Πηγή: F. F. Sabins Jr "Remote Sensing: Principles and Interpretation" (1978)



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (12/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Διάγραμμα 18, Σελίδα 52: Changes in radiant temperatures of five surface-cover types during a 24-hour thermal cycle / Copyright W.H. Freeman & Co., New York City / Σύνδεσμος: http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect9/Sect9_4.html / Πηγή: F. F. Sabins Jr "Remote Sensing: Principles and Interpretation, 2nd Ed." (1987)

Διαγράμματα 19-20, Σελίδες 53-54: Two sets of curves which show that differences in thermal inertia, reflectances, and emissivity of various materials and variable atmospheric radiance are important factors that modify the measured surface temperatures/ Public Domain / Σύνδεσμος: http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect9/Sect9_4.html / Πηγή: Nicholas M. Short "Remote Sensing Tutorial" (NASA)

Εικόνα 23, Σελίδα 55: Εικόνα Landsat 5 RGB 321 από την περιοχή Μεσολογίου - ποταμού Ευήνου / Εικόνα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (13/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 24, Σελίδα 56: Ζώνη 6 (θερμικό υπέρυθρο) της εικόνας Landsat / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 25, Σελίδα 57: A full scene acquired at 9:32 P.M. on August 22, 1982 which shows the familiar east half of Lake Erie, PA, and the western part of Lake Ontario, NY / Public Domain / Σύνδεσμος: http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect9/Sect9_6.html / Πηγή: Nicholas M. Short “Remote Sensing Tutorial” (NASA)

Εικόνα 26, Σελίδα 58: Ζώνη 6 (θερμικό υπέρυθρο) της εικόνας Landsat / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 27, Σελίδα 59: Τμήμα της RGB 321 εικόνας Landsat, από την παράκτια περιοχή Μεσολογγίου - Ευήνου / Εικόνα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (14/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 28, Σελίδα 60: Τμήμα της θερμικής ζώνης 6 της εικόνας Landsat, από την παράκτια περιοχή Μεσολογίου - Ευήνου / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 29, Σελίδα 61: Εικόνα Landsat 7 ETM, ζώνη 6, από τη δυτική Πελοπόννησο / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 30, Σελίδα 62: Ψηφιακός χάρτης θερμοκρασιών της δυτικής Πελοποννήσου, που υπολογίστηκαν με βάση τα δεδομένα της εικόνας Landsat / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 31, Σελίδα 63: Κατανομή των θερμοκρασιών των ωκεάνιων υδάτων, τον Ιούλιο του 1993, από δορυφορικά δεδομένα NOAA AVHRR / Public Domain / Σύνδεσμος: http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect14/Sect14_11.html / Πηγή: "National Oceanic and Atmospheric Administration" (NOAA), "The Department of Commerce"



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (15/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 32, Σελίδα 64: Η θερμική ζώνη (ζώνη 6) του δορυφόρου Landsat 5 TM / Copyright / Πηγή: Nikolakopoulos & Pavlopoulos 2003

Εικόνα 33, Σελίδα 65: Χωρική κατανομή θερμοκρασιών της θαλάσσιας περιοχής του Αργολικού Κόλπου, που παράχθηκε από τη θερμική ζώνη της εικόνας Landsat / Copyright / Πηγή: Nikolakopoulos & Pavlopoulos 2003

Εικόνα 34, Σελίδα 66: A view of Central America with the warmer Gulf of Mexico to the upper right and the more variably warm to cool eastern Pacific Ocean to the left./ Public Domain / Σύνδεσμος: http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect14/Sect14_11.html / Πηγή: Nicholas M. Short “Remote Sensing Tutorial” (NASA)



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (16/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 35, Σελίδα 67: A MODIS image of the warm Gulf Stream emphasizes its tendency to meander as it moves northward / Public Domain / Σύνδεσμος: http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect14/Sect14_11.html / Πηγή: Nicholas M. Short “Remote Sensing Tutorial” (NASA)

Σχήμα 7, Σελίδα 69: Γεωμετρία συστήματος ραντάρ πλευρικής σάρωσης / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 36, Σελίδα 70: Imaging different types of surface with radar / Copyright / Σύνδεσμος: <http://airsar.jpl.nasa.gov/documents/genairsar/radar.html> / Πηγή: Courtesy NASA/JPL-Caltech



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (17/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 37, Σελίδα 71: Μωσαϊκό εικόνων ραντάρ από την περιοχή Αιγαίου-Νότιας Βαλκανικής, οι οποίες ελήφθησαν από το σύστημα ASAR του δορυφόρου ENVISAT, κατά την περίοδο Ιανουαρίου-Μαΐου 2006 / Copyright ESA (European Space Agency) / Πηγή: <http://www.esa.int/ESA>

Εικόνες 38-40, Σελίδες 72-74: Space Radar Image of Athens, Greece (15/4/1999) / Copyright / Σύνδεσμος: <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA01824> / Πηγή: Courtesy NASA/JPL-Caltech

Εικόνα 41, Σελίδα 75: This is a radar image of an offshore drilling field about 150 km (93 miles) west of Bombay, India, in the Arabian Sea / Copyright / Σύνδεσμος: <http://southport.jpl.nasa.gov/pio/srl2/sirc/oilsk.html> / Πηγή: Courtesy NASA/JPL-Caltech



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (18/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 42, Σελίδα 76: Εικόνα Seasat, ζώνη L, πάνω από τη Βόρεια Θάλασσα / Public Domain / Σύνδεσμος: http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect14/Sect14_12.html / Πηγή: Nicholas M. Short “Remote Sensing Tutorial” (NASA)

Εικόνα 43, Σελίδα 78: Εικόνα Landsat 7 ETM 321 RGB από τη δυτική Πελοπόννησο / Public Domain / Πηγή: NASA World Wind

Εικόνα 44, Σελίδα 79: Η ατμοσφαιρικά διορθωμένη εικόνα Landsat της δυτικής Πελοποννήσου, με το εργαλείο ATCOR 2 του λογισμικού ERDAS Imagine / Public Domain / Πηγή: NASA World Wind

Εικόνες 45-46, Σελίδα 80: Απομάκρυνση τυχαίου θορύβου - απομάκρυνση ζωνωτού θορύβου / Εικόνες άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (19/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 47, Σελίδα 81: ZakynthosWW / Public Domain / Σύνδεσμος: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZakynthosWW.jpg> / Πηγή: NASA World Wind

Εικόνα 48 (ιστόγραμμα), Σελίδα 82: Το ιστόγραμμα της πρωτογενούς εικόνας Landsat / Ιστόγραμμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 49, Σελίδα 83: ZakynthosWW / Public Domain / Σύνδεσμος: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZakynthosWW.jpg> / Πηγή: NASA World Wind

Εικόνα 50 (ιστόγραμμα), Σελίδα 84: Το ιστόγραμμα της εικόνας Landsat μετά από γραμμική έλκυση μεγίστου ελαχίστου / Ιστόγραμμα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (20/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες 51-52, Σελίδες 85-86: Φίλτρα ανίχνευσης ορίων / Εικόνες άγνωστης προέλευσης

Εικόνες 53-56, Σελίδες 87-90: ZakynthosWW / Public Domain / Σύνδεσμος: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZakynthosWW.jpg> / Πηγή: NASA World Wind

Εικόνα 57, Σελίδα 90: Υπόμνημα της διπλανής εικόνας



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (21/21)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Πίνακες

Πίνακας 1, Σελίδα 35: Τμήμα της ψηφιακής εικόνας Landsat, ζώνη 1, όπου εμφανίζονται οι τιμές φωτεινότητας για κάθε εικονοστοιχείο / Πίνακας άγνωστης προέλευσης

Πίνακας 2, Σελίδα 77: Τιμές συχνότητας και μήκους κύματος για διαφορετικές ζώνες / Άγνωστης προέλευσης πίνακας

