

Τηλεπισκόπηση

ΑΡΧΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

Κ. Ποϊραζίδης

Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

- 3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)

Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

• 3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)
 - Βελτίωση εικόνας από τη διαίρεση των DN ενός φασματικού καναλιού με τα DN ενός άλλου καναλιού
 - ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ = μεταβίβαση φασματικών χαρακτηριστικών ανεξάρτητα από τις διαφορές στην φωτεινότητα

Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

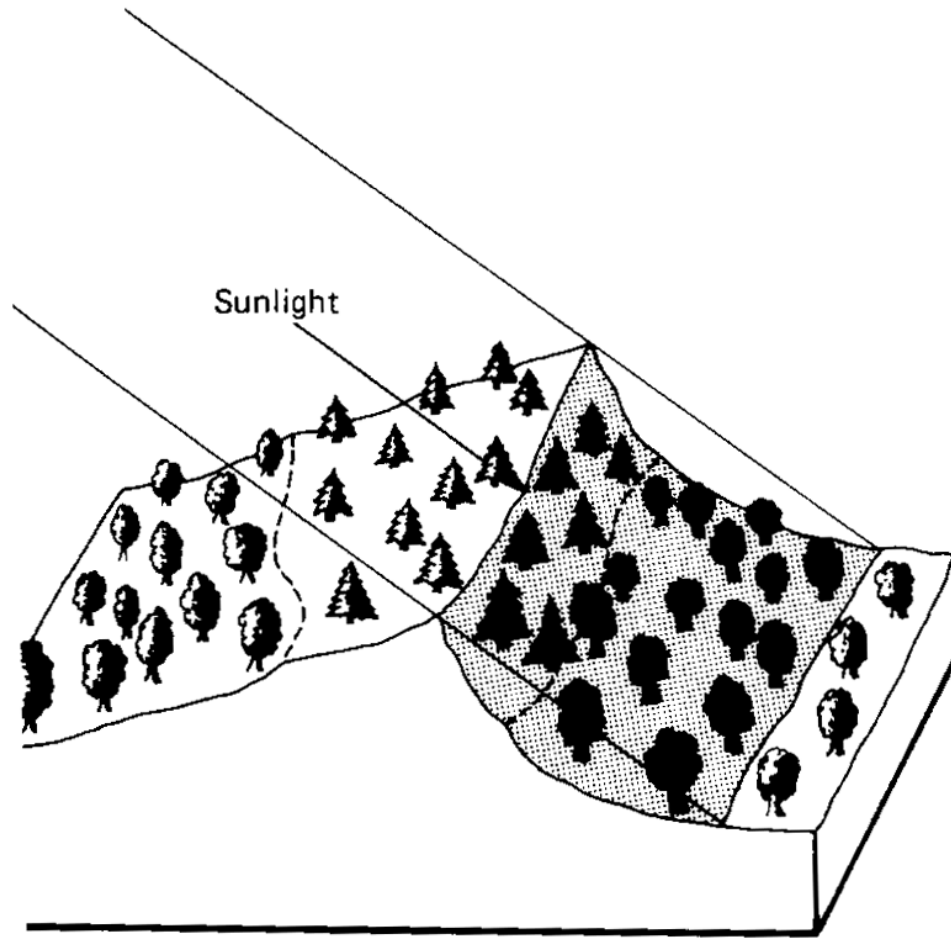
- **3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)

- Οι νέες εικόνες χρήσιμες για την αποκάλυψη λεπτών διαφορών σε μια εικόνα

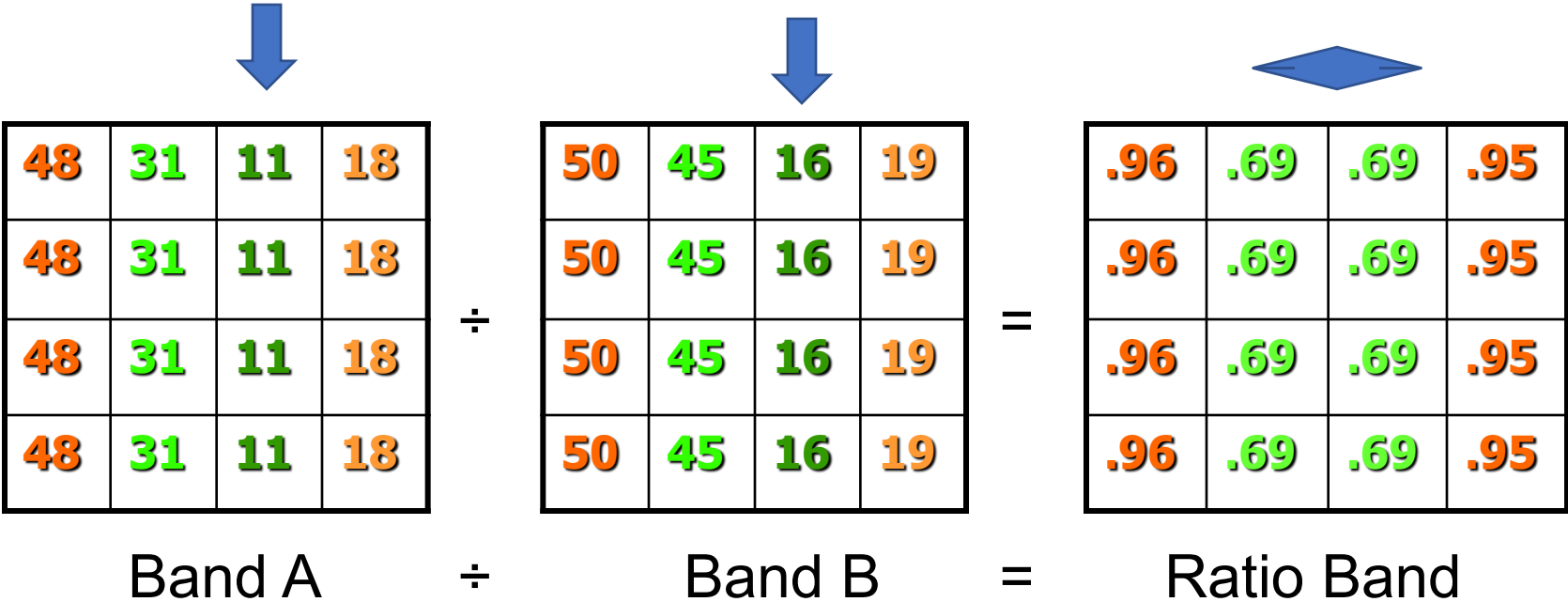
- Οι νέες εικόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εικόνες εισόδου για περαιτέρω επεξεργασία ή για δημιουργία νέων σύνθετων εικόνων

Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)



Land Cover/ Illumination	Digital Number		
	Band A	Band B	Ratio (Band A/Band B)
Deciduous			
Sunlit	48	50	0.96
Shadow	18	19	0.95
Coniferous			
Sunlit	31	45	0.69
Shadow	11	16	0.69

Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)



Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

• 3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Πολυφασματικός λόγος και πολυφασματική διαφορά (Spectral ratioing)
 - Βελτίωση εικόνας από τη διαίρεση των DN ενός φασματικού καναλιού με τα DN ενός άλλου καναλιού
 - ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ = μεταβίβαση φασματικών χαρακτηριστικών ανεξάρτητα από τις διαφορές στην φωτεινότητα

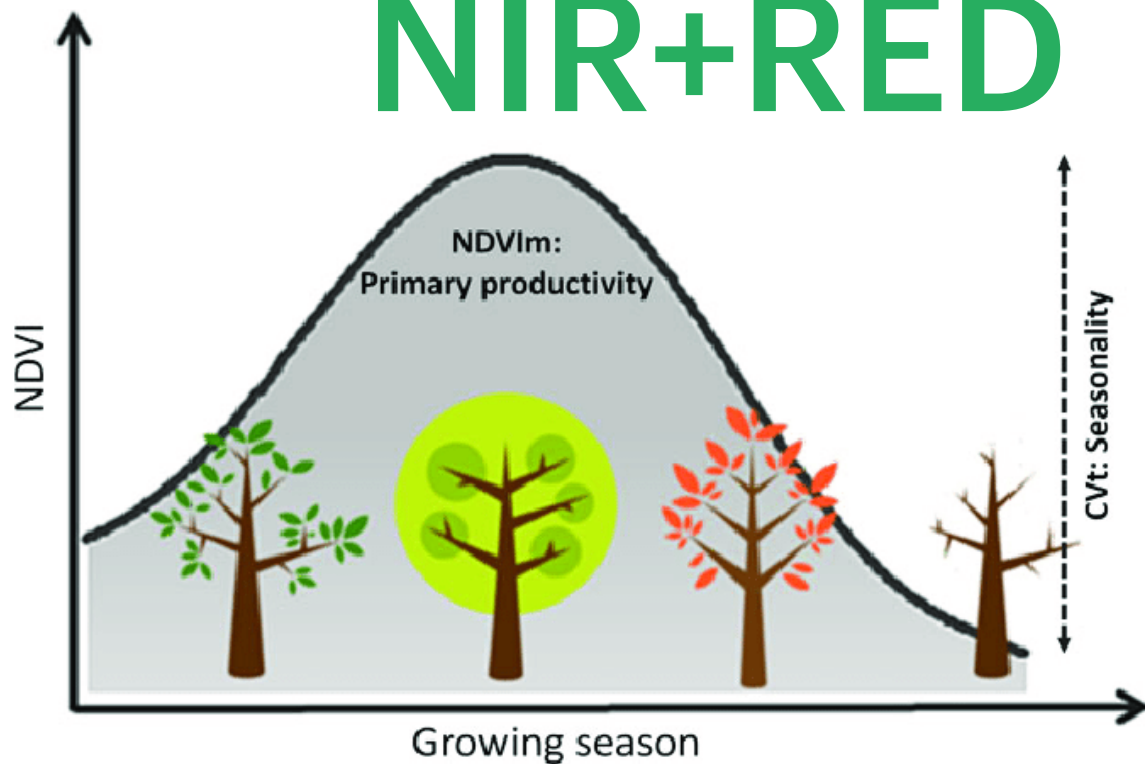
Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

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



Input Raster LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z

Index

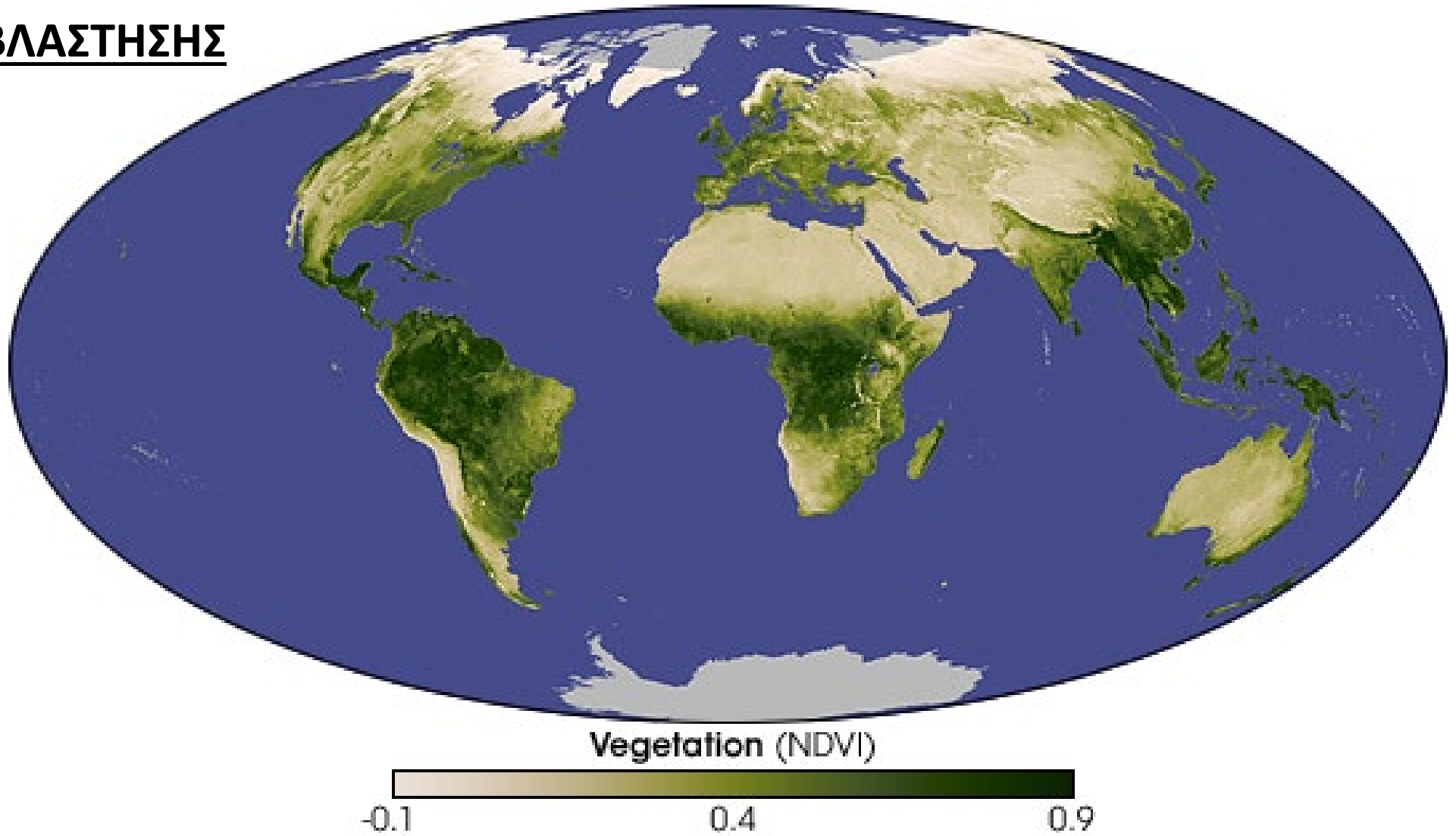
Search...

- Anthocyanin Reflectance Index 1
- Anthocyanin Reflectance Index 2
- Atmospherically Resistant Vegetation Index
- Bum Area Index
- Clay Minerals
- Difference Vegetation Index
- Enhanced Vegetation Index
- Ferrous Minerals
- Global Environmental Monitoring Index
- Green Atmospherically Resistant Index
- Green Chlorophyll Index
- Green Difference Vegetation Index
- Green Leaf Index
- Green Normalized Difference Vegetation Index
- Green Optimized Soil Adjusted Vegetation Index
- Green Ratio Vegetation Index
- Green Soil Adjusted Vegetation Index
- Green Vegetation Index
- Infrared Percentage Vegetation Index
- Iron Oxide
- Leaf Area Index
- Modified Chlorophyll Absorption Ratio Index
- Modified Chlorophyll Absorption Ratio Index - Improved
- Modified Non-Linear Index
- Modified Normalized Difference Water Index
- Modified Red Edge Normalized Difference Vegetation Index
- Modified Red Edge Simple Ratio
- Modified Simple Ratio
- Modified Soil Adjusted Vegetation Index 2
- Modified Triangular Vegetation Index
- Modified Triangular Vegetation Index - Improved
- Non-Linear Index
- Normalized Bum Ratio
- Normalized Difference Built-Up Index
- Normalized Difference Mud Index
- Normalized Difference Snow Index
- Normalized Difference Vegetation Index
- Optimized Soil Adjusted Vegetation Index
- Plant Senescence Reflectance Index
- Red Edge Normalized Difference Vegetation Index
- Red Edge Position Index
- Red Green Ratio Index
- Renormalized Difference Vegetation Index
- Simple Ratio
- Soil Adjusted Vegetation Index
- Structure Insensitive Pigment Index
- Sum Green Index
- Transformed Chlorophyll Absorption Reflectance Index
- Transformed Difference Vegetation Index
- Triangular Greenness Index
- Triangular Vegetation Index
- Visible Atmospherically Resistant Index
- Wide Dynamic Range Vegetation Index
- WorldView Built-Up Index
- WorldView Improved Vegetative Index
- WorldView Non-Homogeneous Feature Difference
- WorldView Water Index

Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

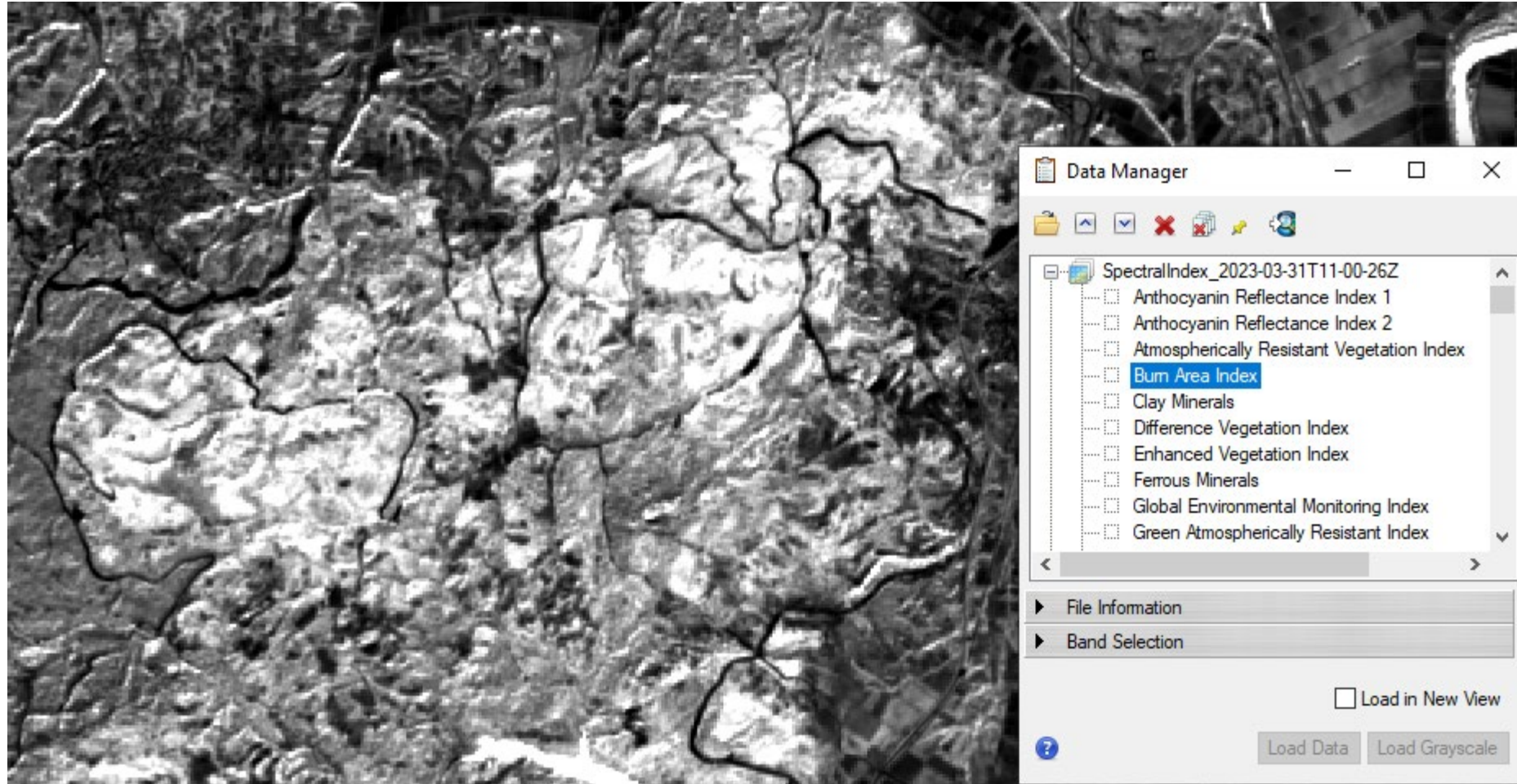
- **3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**



Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

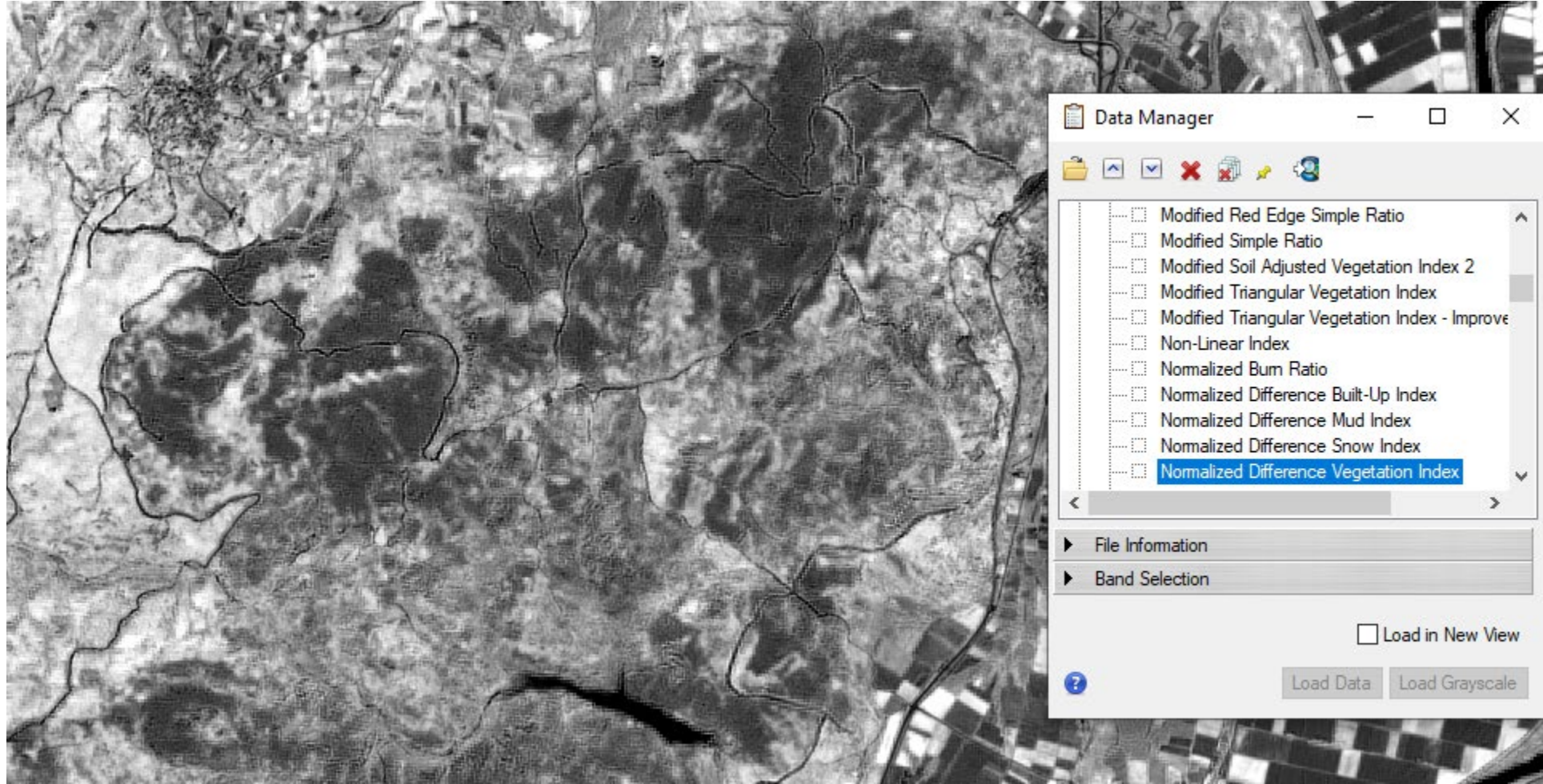
• 3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ



Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

• 3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

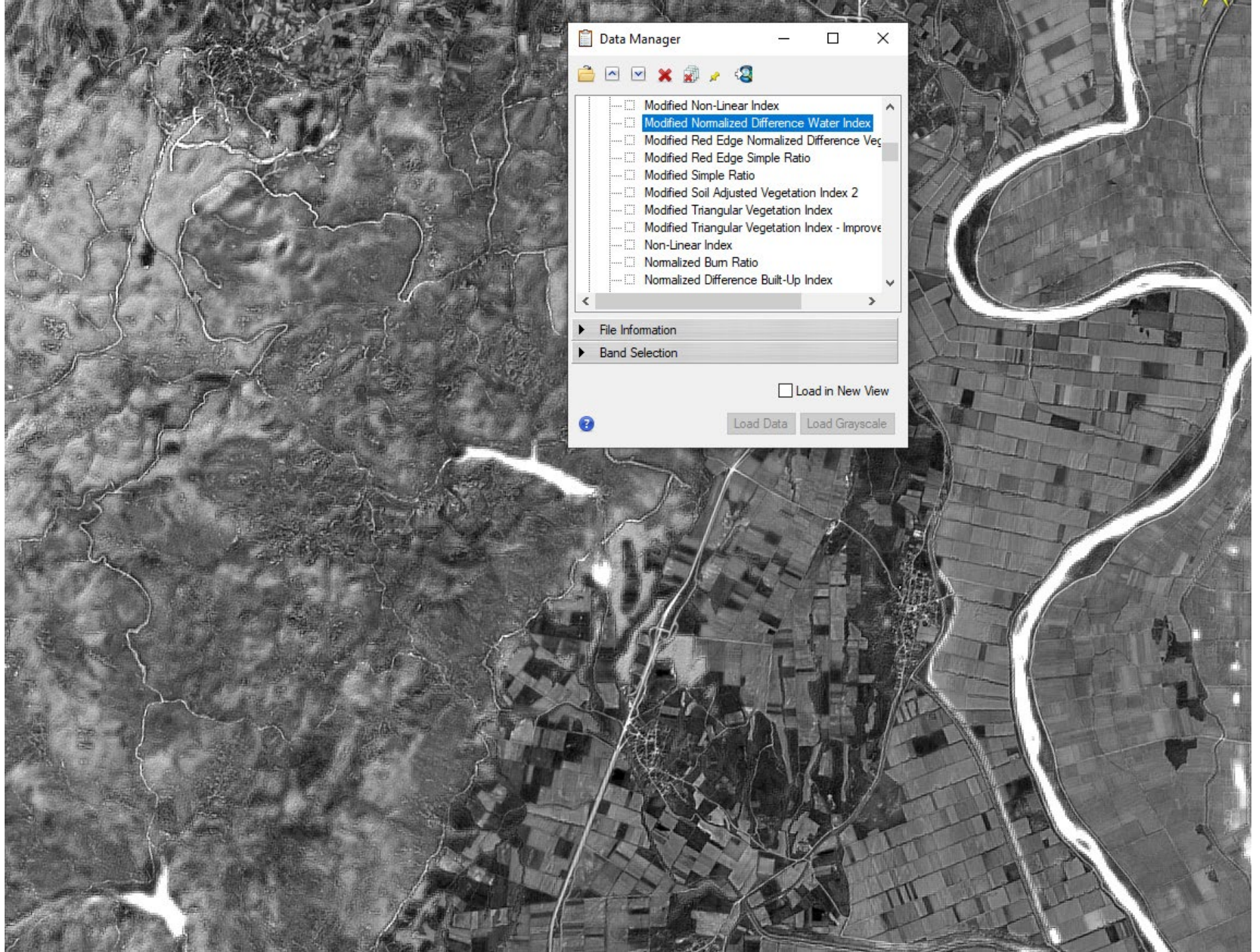


- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

- **3. ΔΕΙΚΤΕΣ**

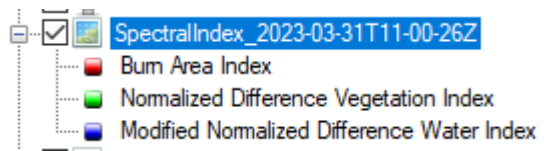
- **ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**

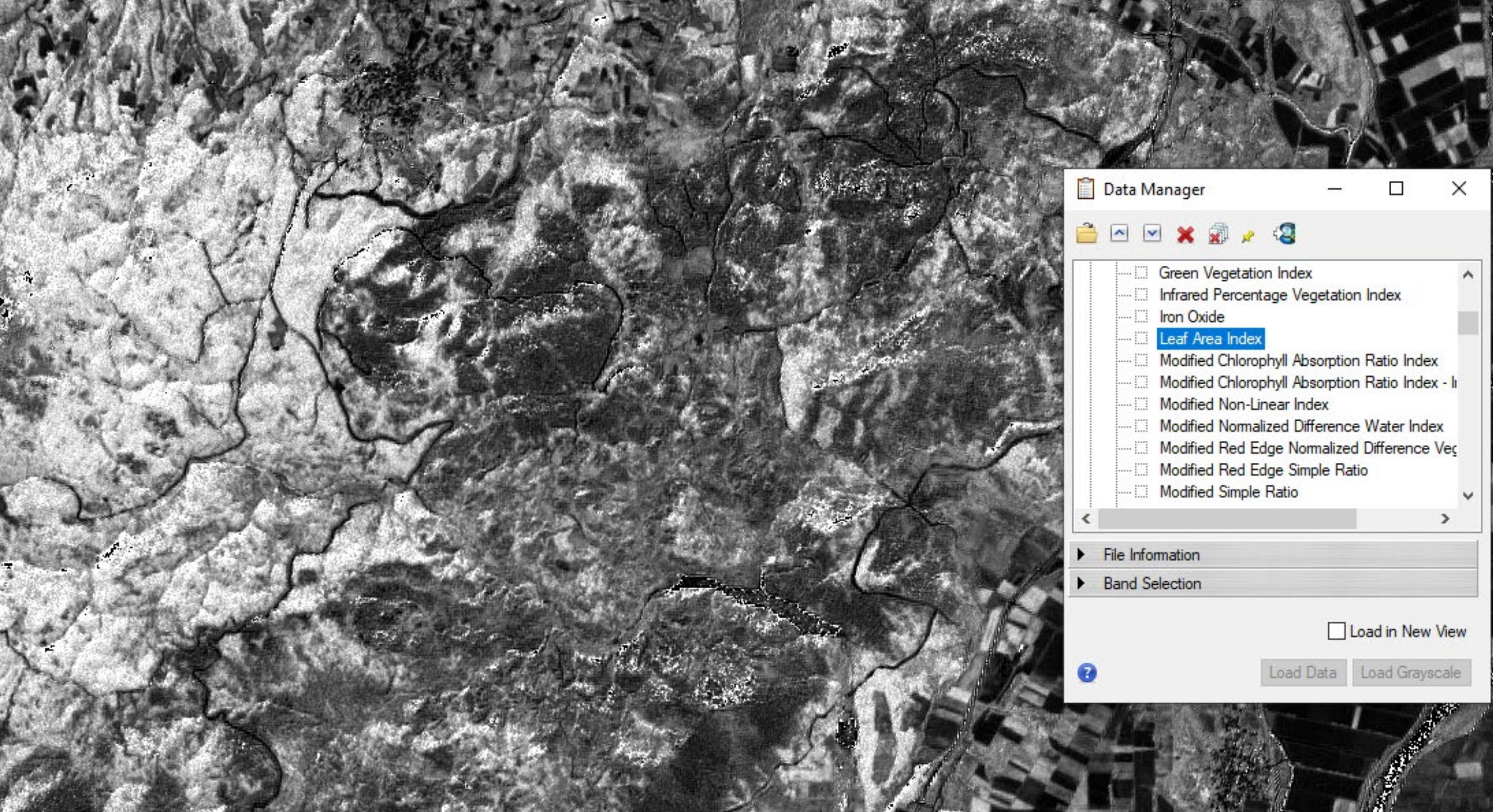


Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

- **3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**





Data Manager



- Green Vegetation Index
- Infrared Percentage Vegetation Index
- Iron Oxide
- Leaf Area Index
- Modified Chlorophyll Absorption Ratio Index
- Modified Chlorophyll Absorption Ratio Index - I
- Modified Non-Linear Index
- Modified Normalized Difference Water Index
- Modified Red Edge Normalized Difference Veg
- Modified Red Edge Simple Ratio
- Modified Simple Ratio

▶ File Information
▶ Band Selection




Load in New View


? Load Data Load Grayscale

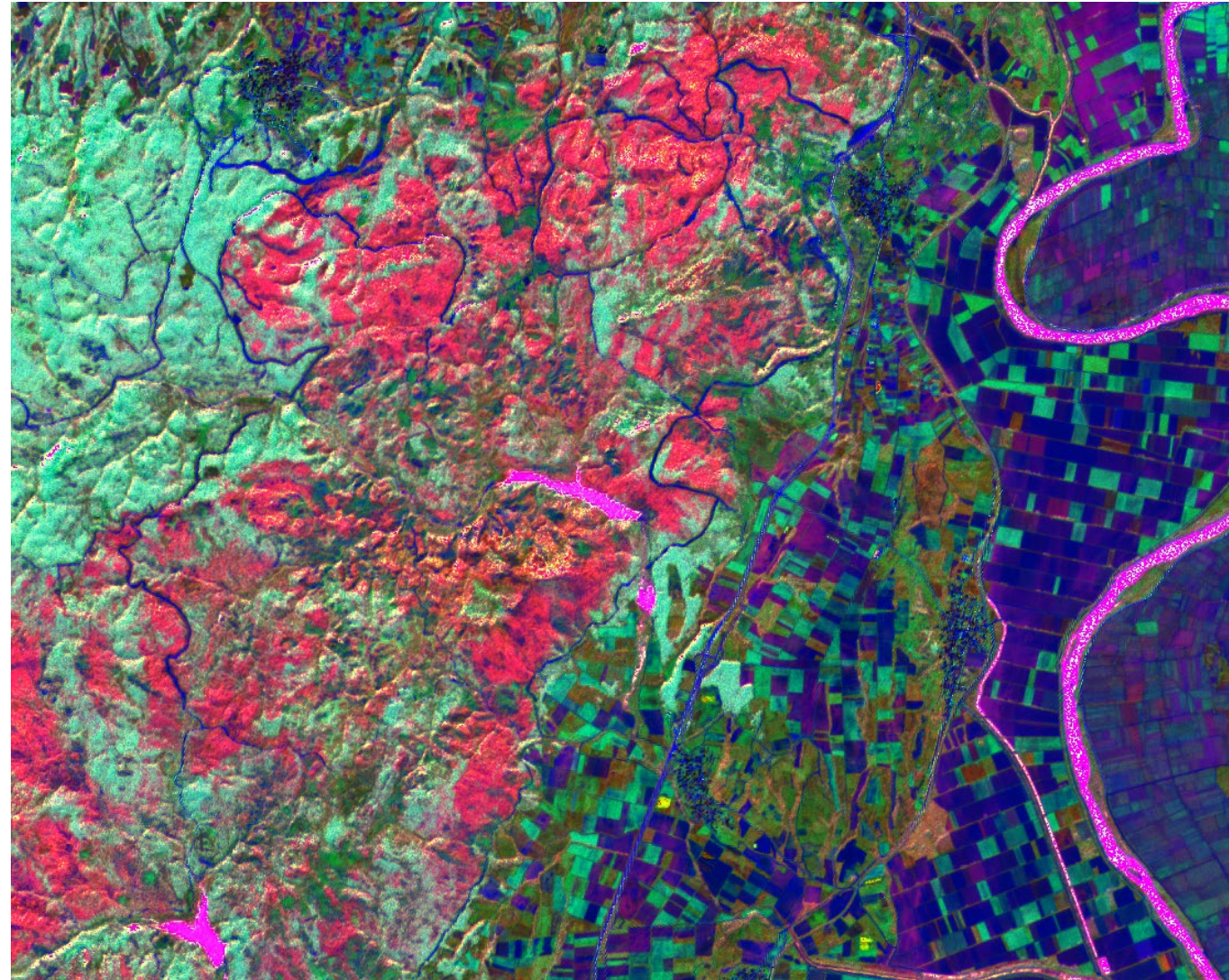
Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας
- Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ εικόνας

- **3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**

	Bum Area Index [SpectralIndex_2...]
	Leaf Area Index [SpectralIndex_2...]
	Modified Normalized Difference Water Index [Spectr





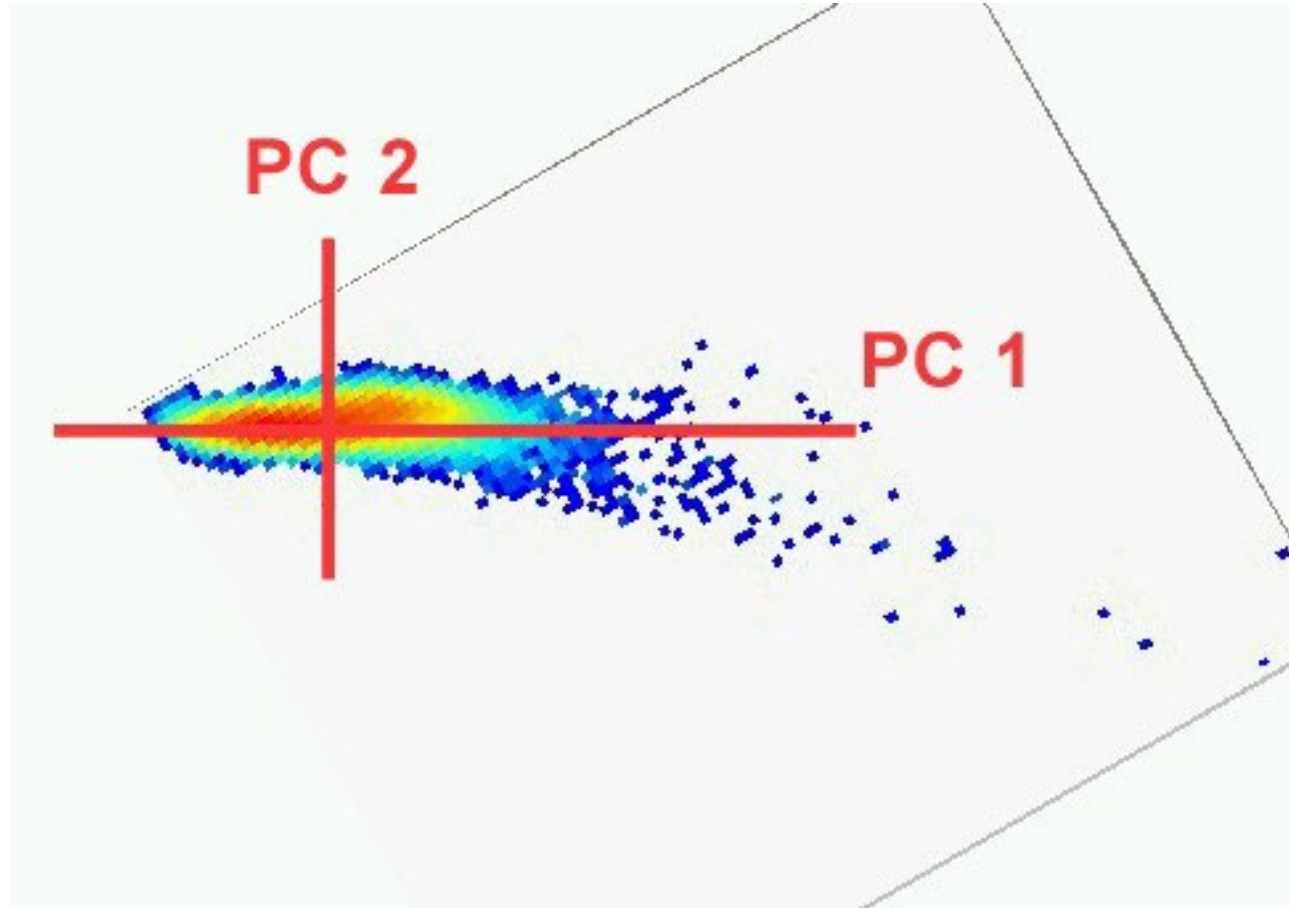
Τηλεπισκόπηση

Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών

- Η Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών (Principal Component Analysis – PCA) είναι μια τεχνική γραμμικού μετασχηματισμού σχετική με την Ανάλυση Παραγόντων.
- Δοσμένης μιας ομάδας ζωνών εικόνας, η PCA παράγει μια νέα ομάδα εικόνων, γνωστών ως τμημάτων, οι οποίες δεν είναι συσχετισμένες μεταξύ τους και είναι διατεταγμένες ανάλογα με το ποσό της διακύμανσης που αποδίδουν από την αρχική ομάδα ζωνών.

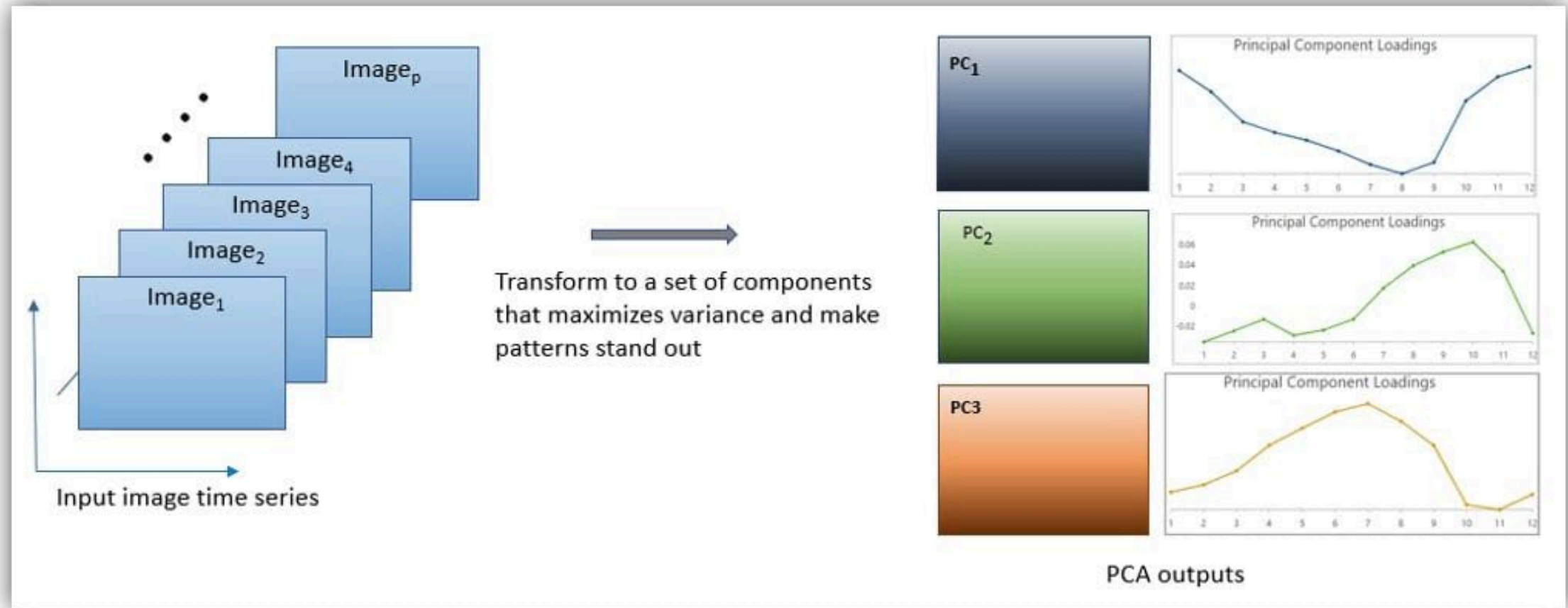
- **3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Principal Component Analysis)



- **3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Principal Component Analysis)



Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (Principal Component Analysis)

- Μείωση του πλεονάσματος στο πολυ-φασματικά δεδομένα
- Ο μετασχηματισμός

$$DN_{I} = a_{11}DN_{A} + a_{12}DN_{B} + a_{13}DN_{C} + a_{14}DN_{D}$$

$$DN_{II} = a_{21}DN_{A} + a_{22}DN_{B} + a_{23}DN_{C} + a_{24}DN_{D}$$

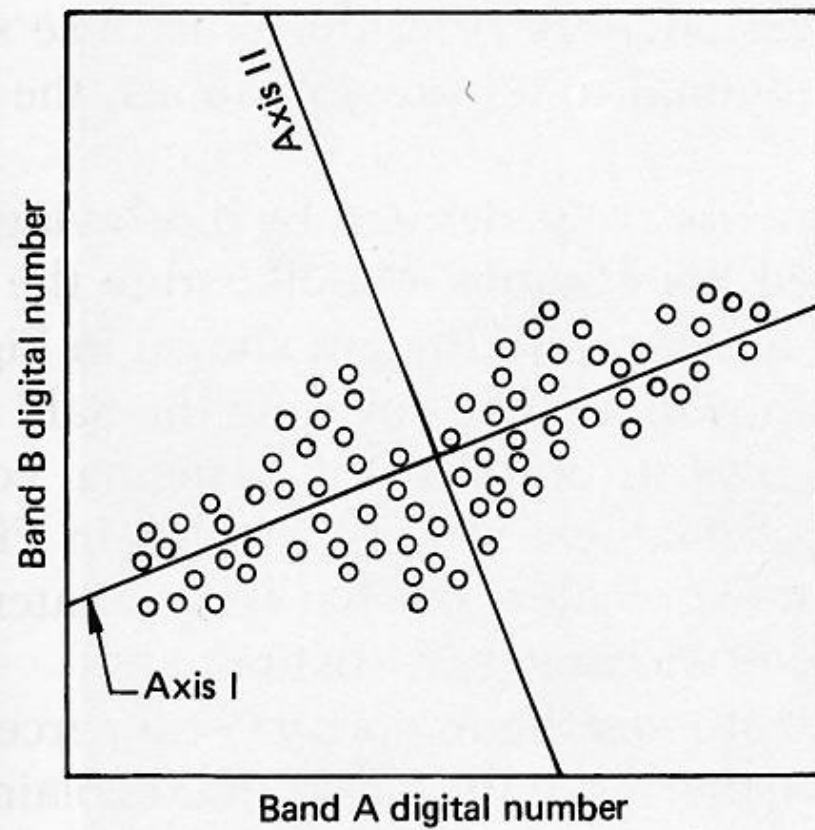
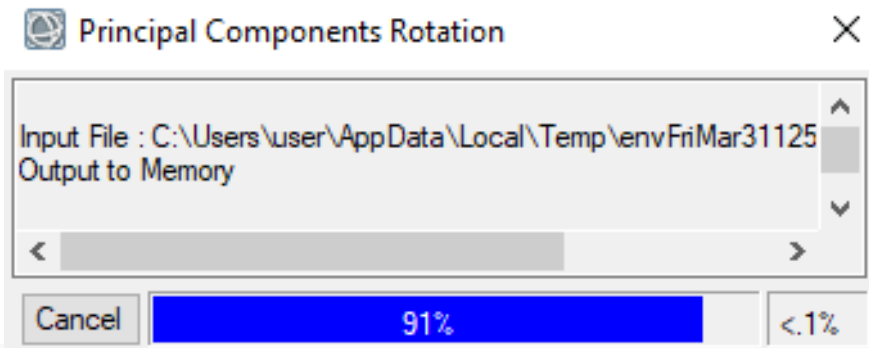
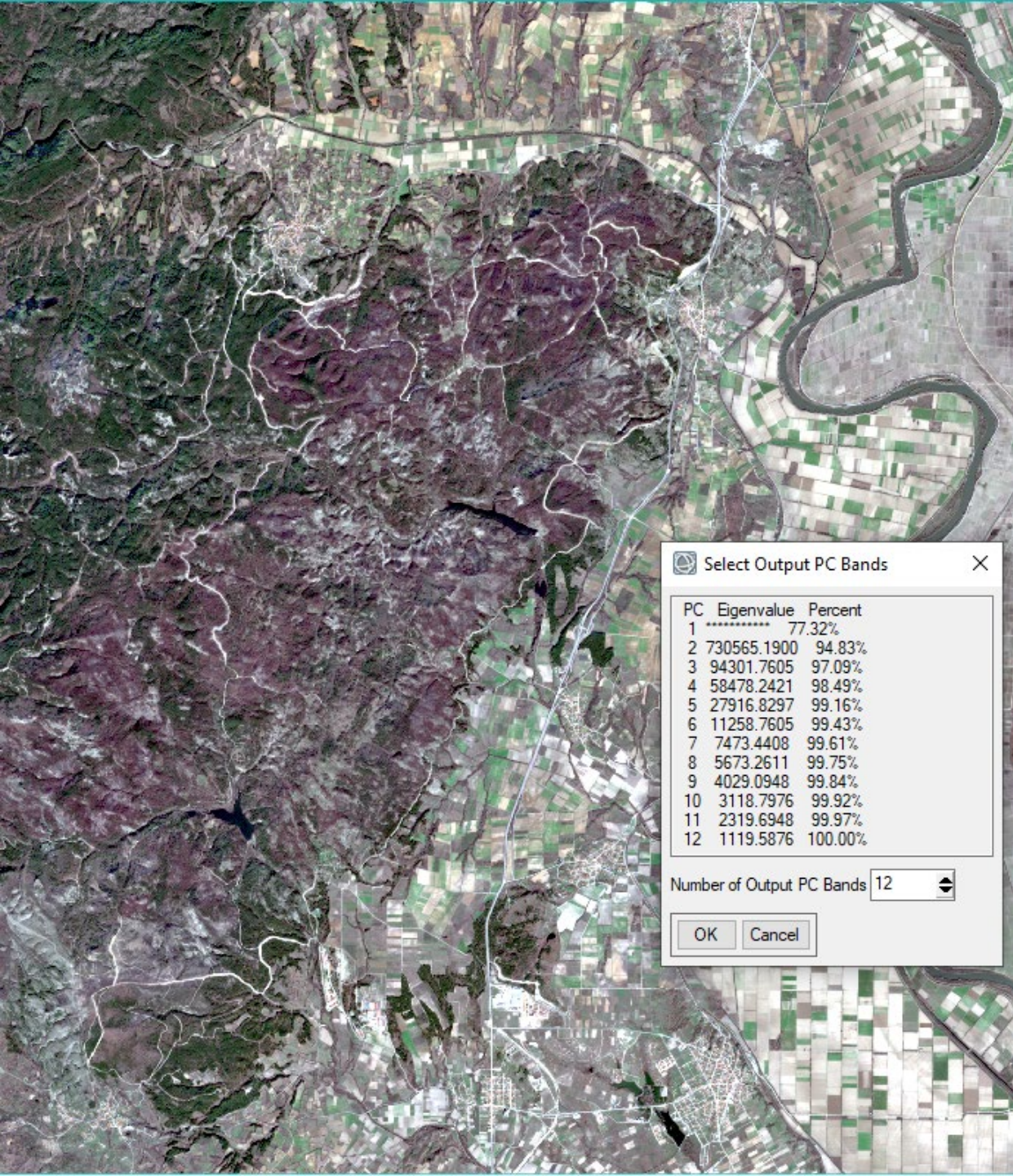
$$DN_{III} = a_{31}DN_{A} + a_{32}DN_{B} + a_{33}DN_{C} + a_{34}DN_{D}$$

$$DN_{IV} = a_{41}DN_{A} + a_{42}DN_{B} + a_{43}DN_{C} + a_{44}DN_{D}$$

$DN_{I}, - DN_{IV},$ - DNs οι νέες εικόνες

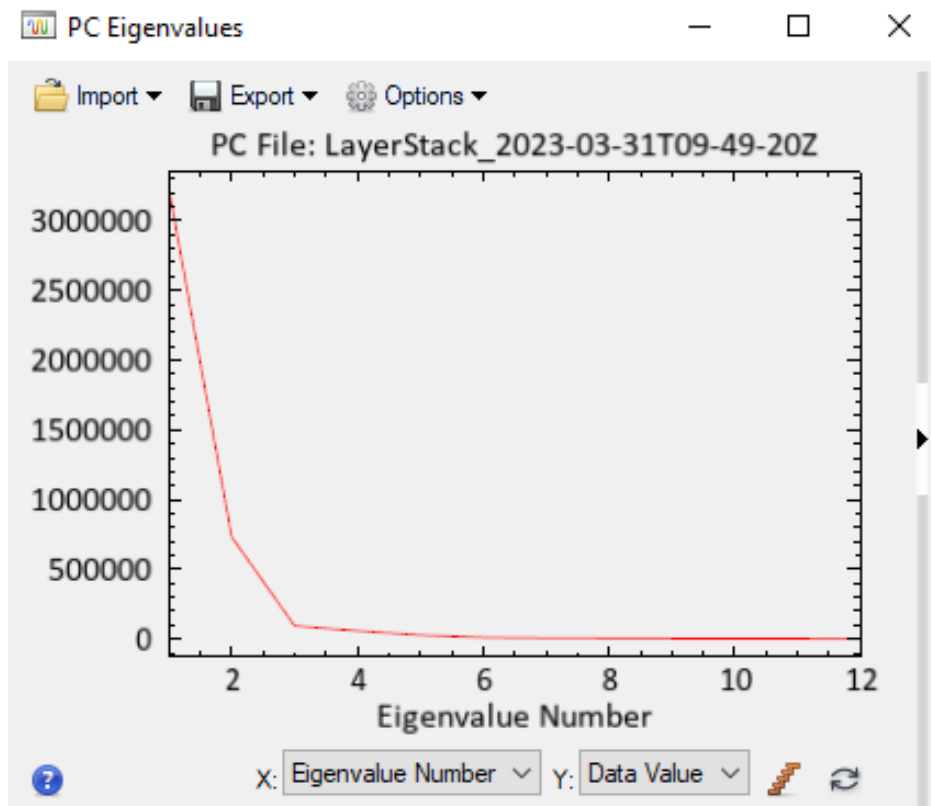
$DN_{A}, -DN_{D}$ - DNs οι αρχικές εικόνες

$a_{11}, a_{12}, \dots, a_{44}$ – συντελεστές μετασχηματισμού



(a)

PCA



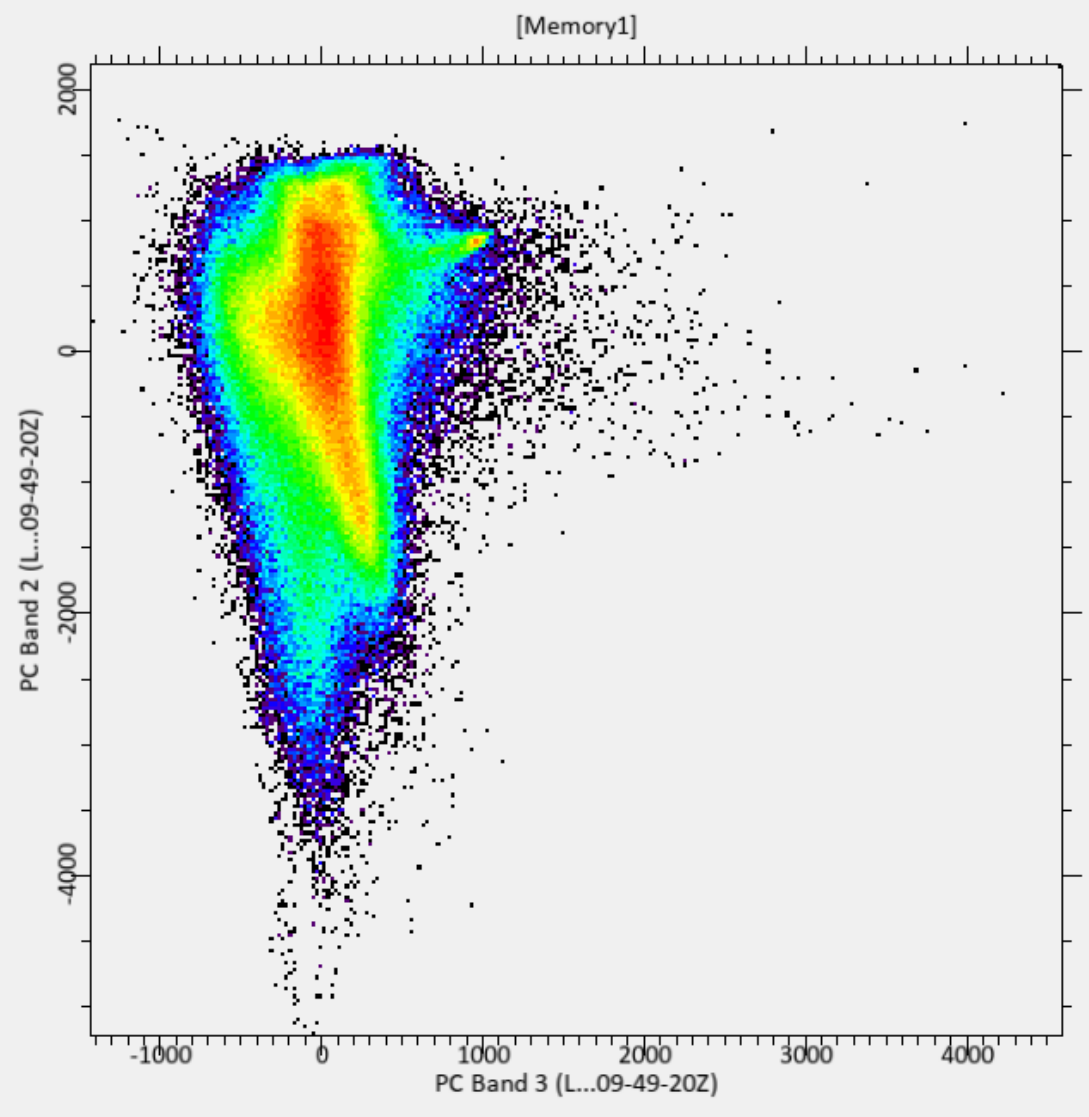
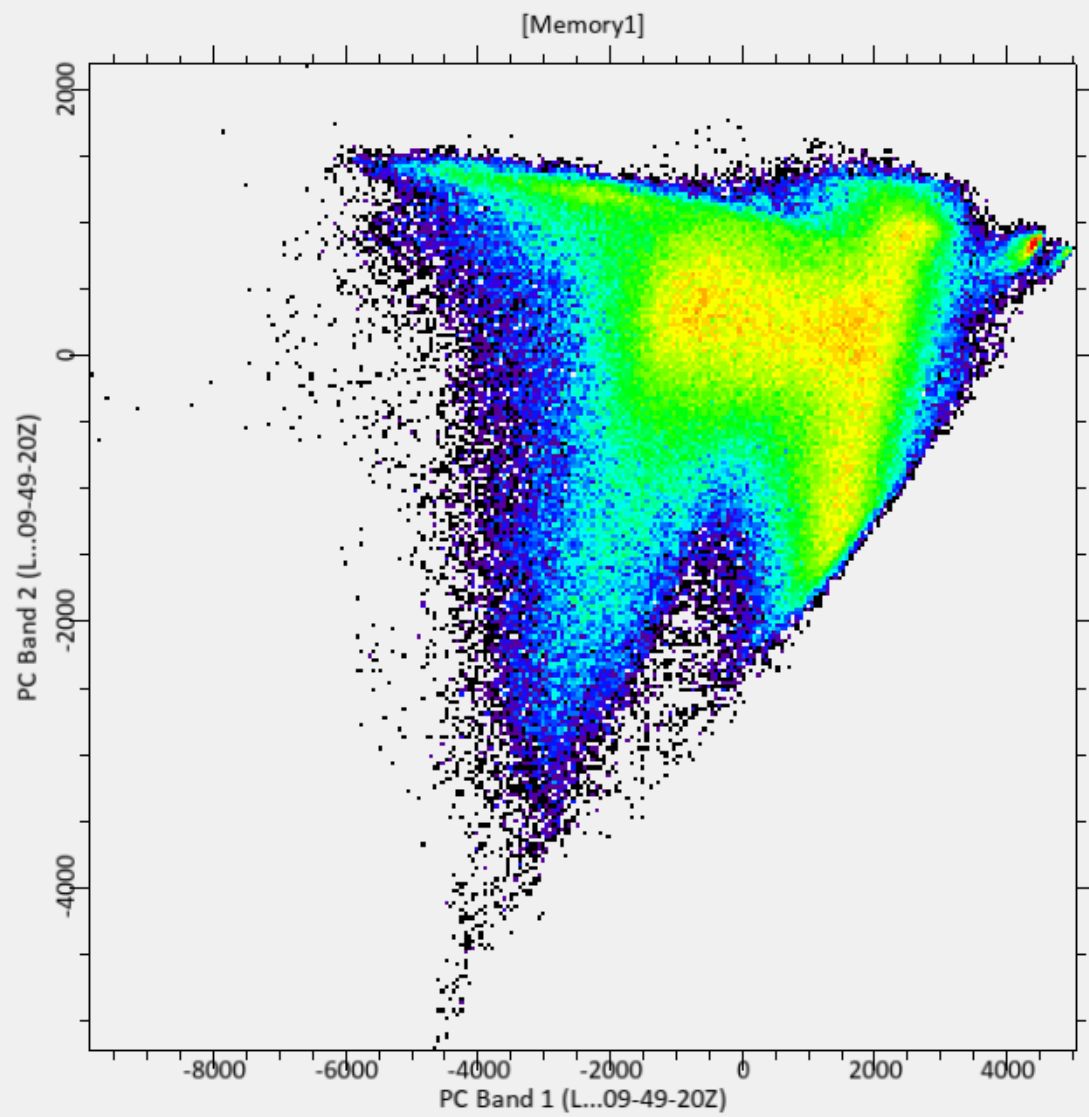
Data Manager

[Memory1]

- PC Band 1 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 2 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 3 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 4 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 5 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 6 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 7 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 8 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 9 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 10 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 11 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
- PC Band 12 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)

LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z

- Band 1 (B2) (492.7000)
- Band 2 (B3) (559.8000)
- Band 3 (B4) (664.6000)
- Band 4 (B8) (832.8000)
- Band 5 (B5) (704.1000)
- Band 6 (B6) (740.5000)
- Band 7 (B7) (782.8000)
- Band 8 (B8A) (864.7000)
- Band 9 (B11) (1613.7000)
- Band 10 (B12) (2202.4000)
- Band 11 (B1) (442.7000)
- Band 12 (B9) (945.1000)



Τηλεπισκόπηση

Ανάλυση Κύριων Τμημάτων

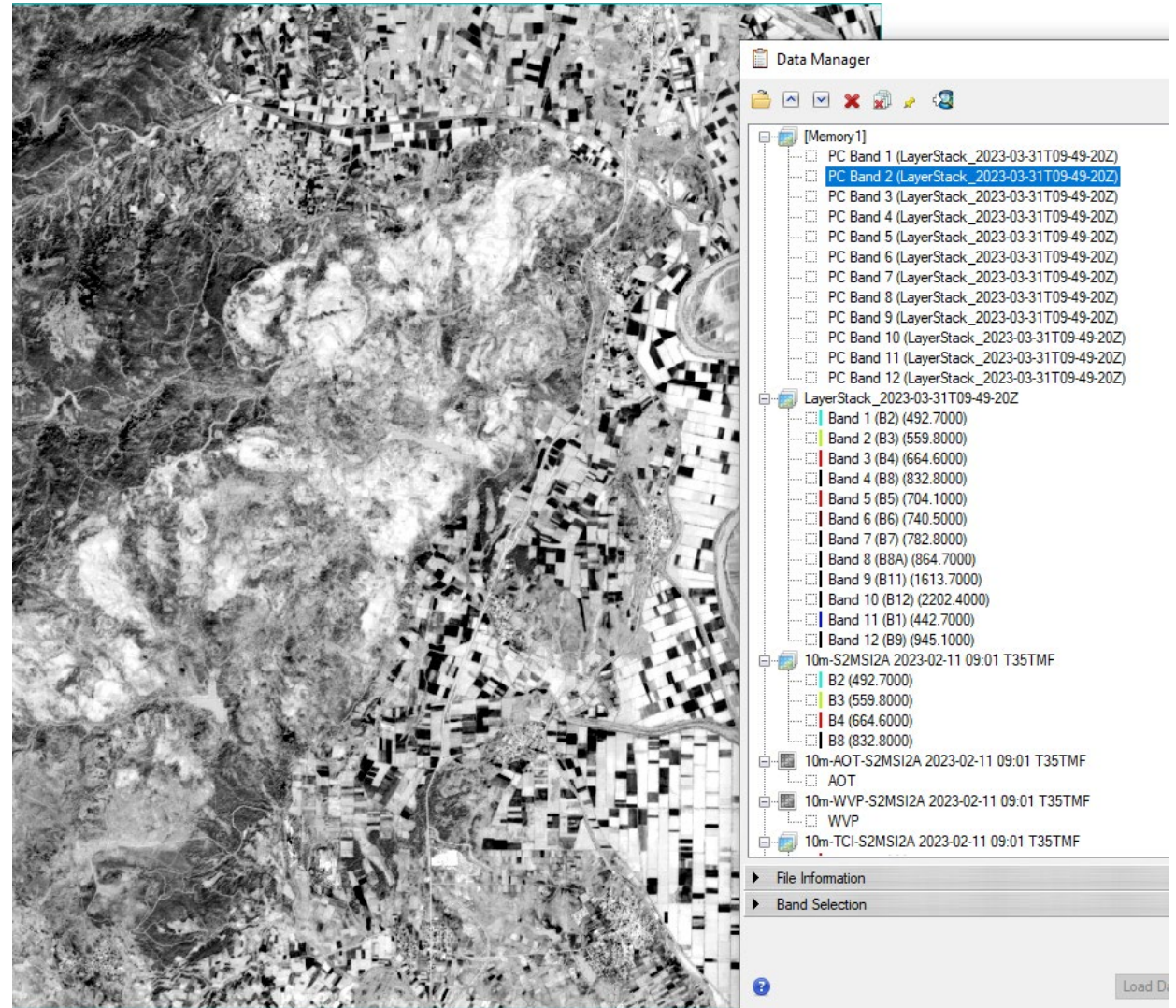
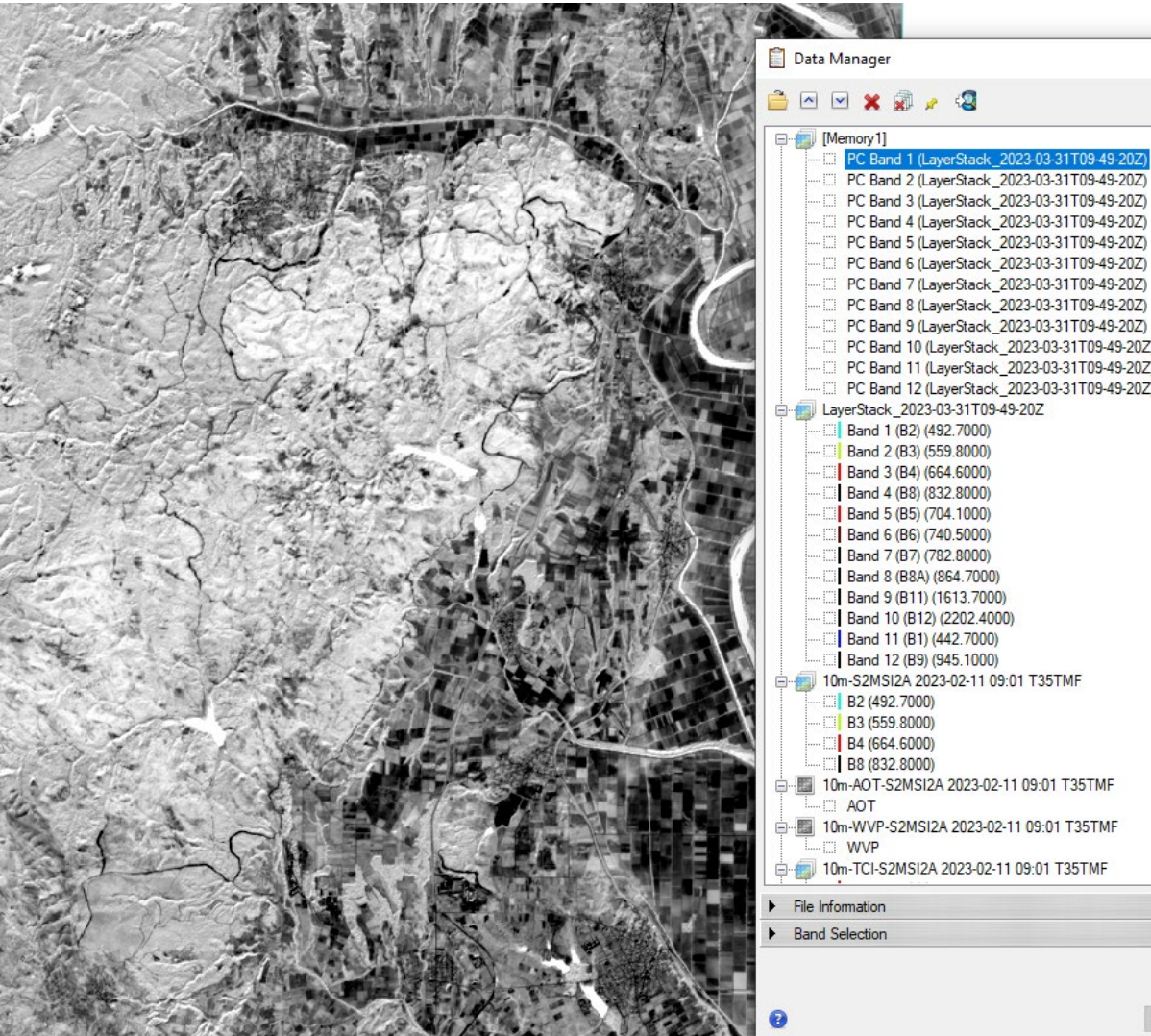
- Η PCA χρησιμοποιήθηκε παραδοσιακά στην τηλεπισκόπηση ως μέσο για συμπύκνωση των δεδομένων.
- Σε μια τυπική ομάδα ζωνών πολυφασματικής εικόνας, είναι σύνηθες να βρίσκουμε ότι τα πρώτα δύο ή τρία τμήματα μπορούν να αποδώσουν ουσιαστικά όλη την αρχική μεταβλητότητα στις τιμές αντανάκλασης.

Τηλεπισκόπηση

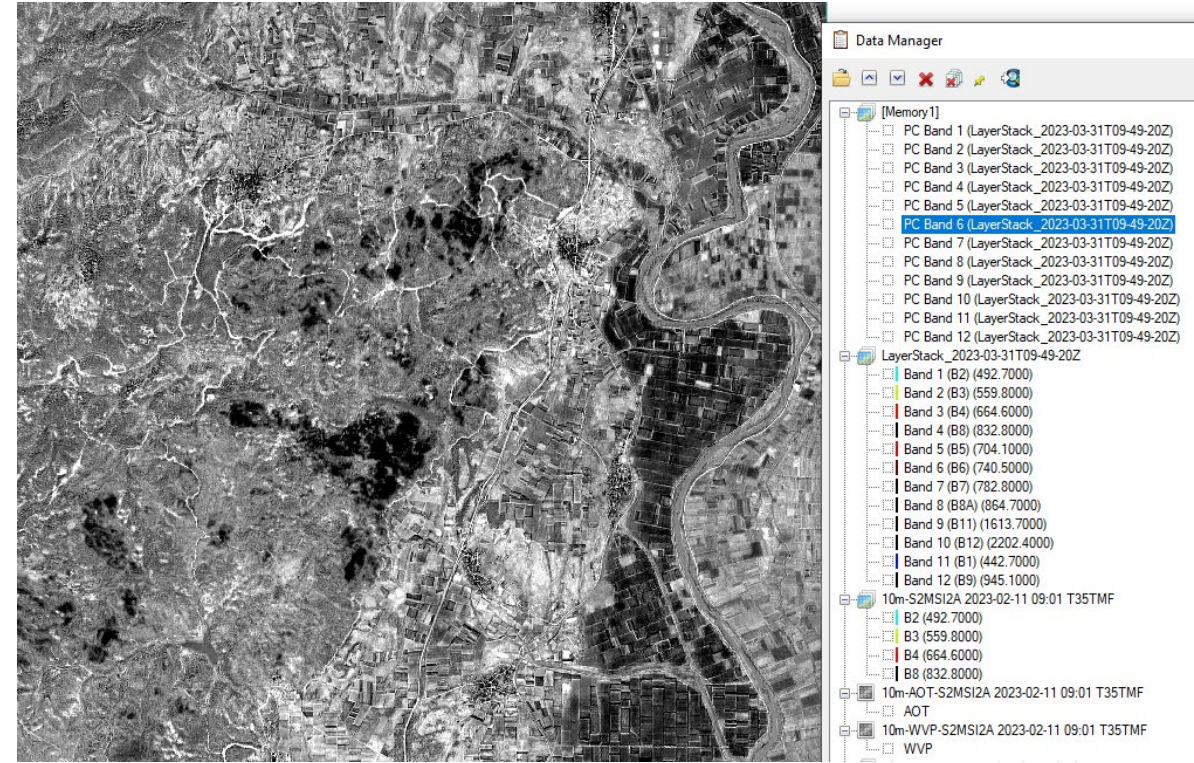
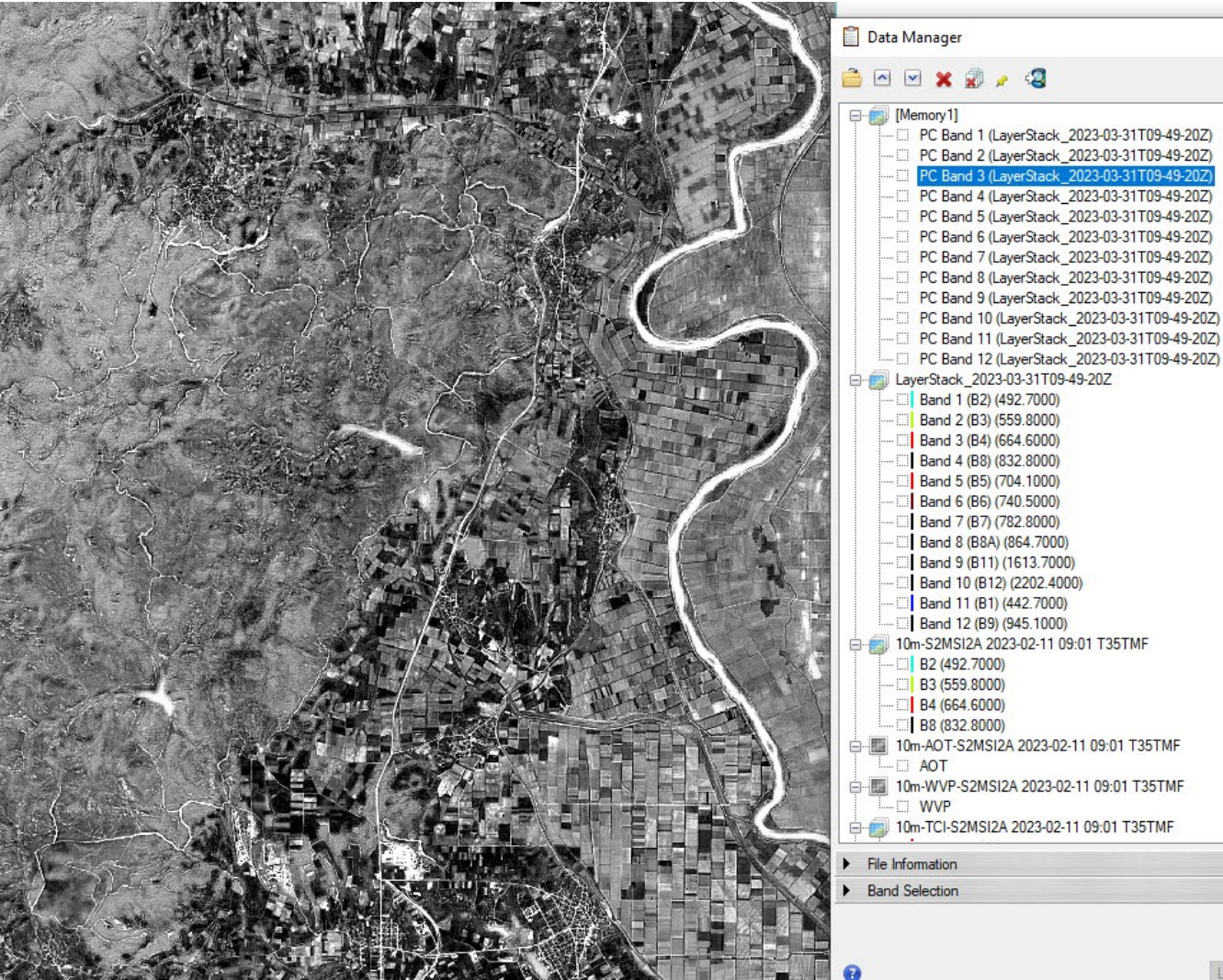
Ανάλυση Κύριων Τμημάτων

- Τα επόμενα τμήματα, επομένως, τείνουν να κυριαρχούνται από τα αποτελέσματα του θορύβου.
- Απορρίπτοντας τα τμήματα αυτά, ο όγκος των δεδομένων μειώνεται χωρίς ουσιαστική απώλεια πληροφοριών.

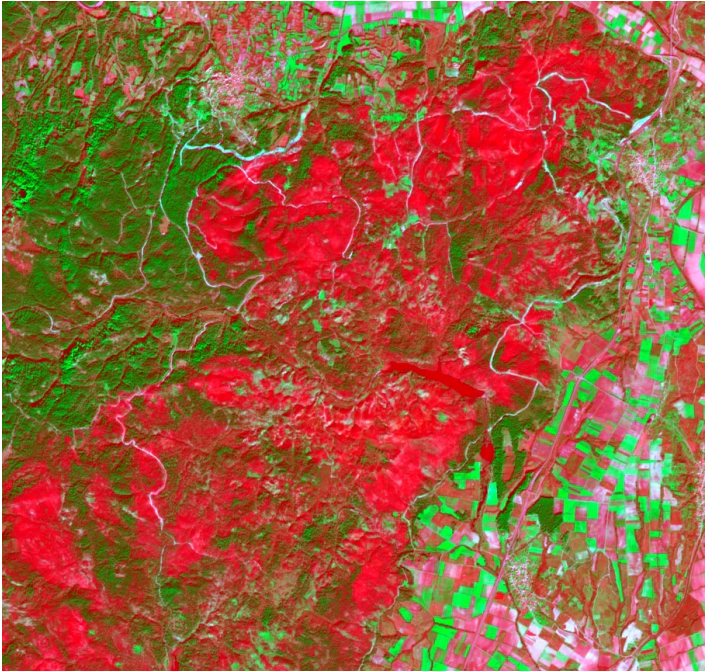
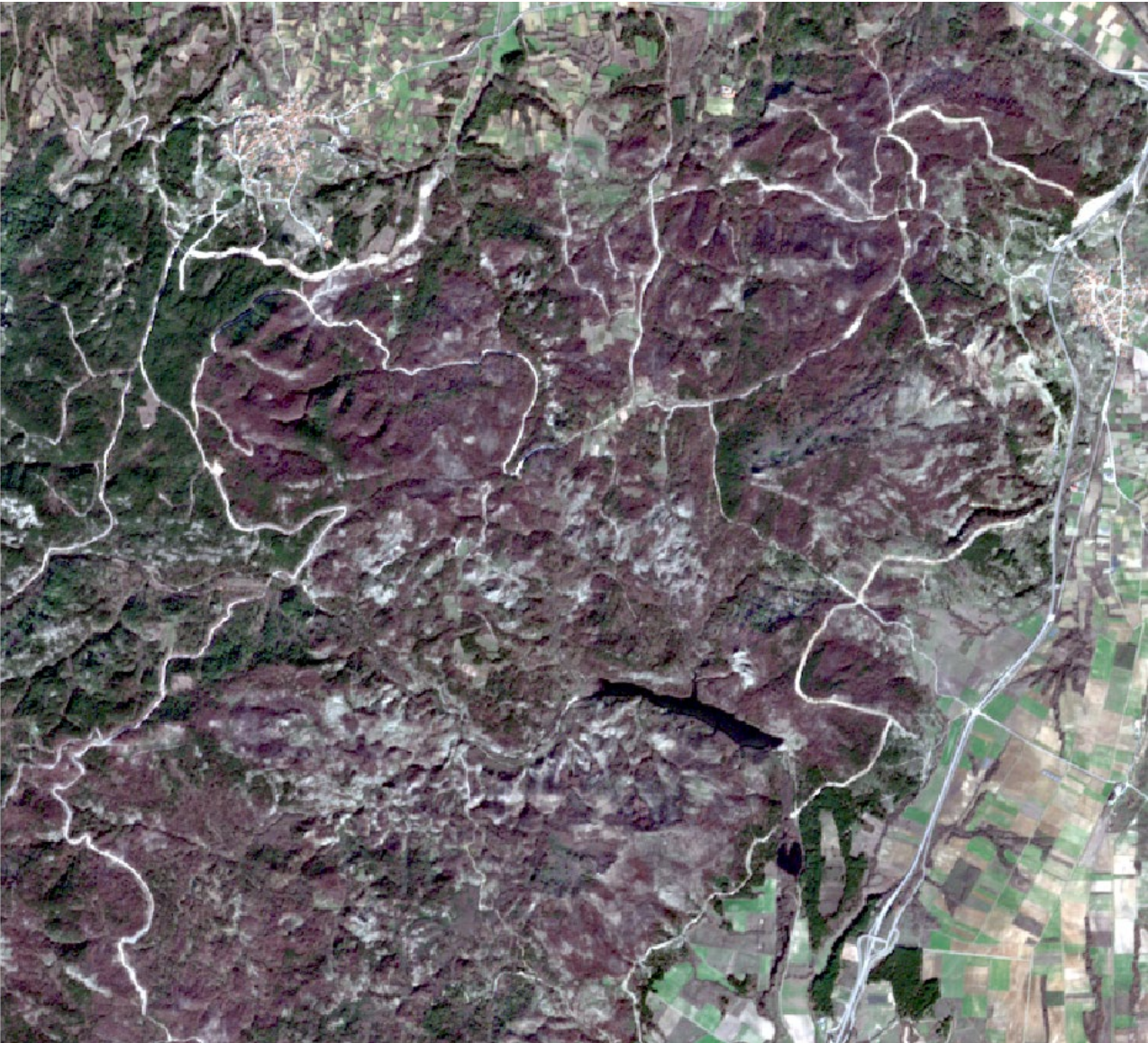
PCA







PCA

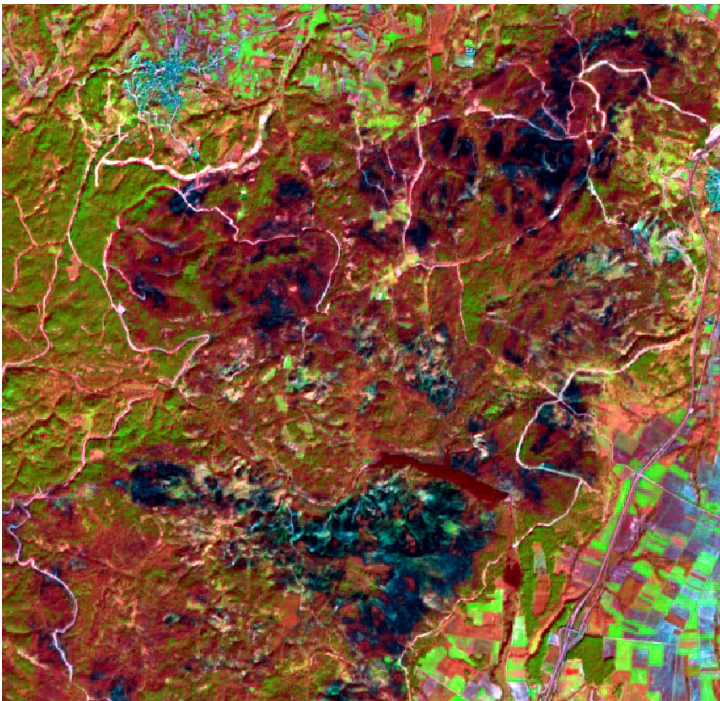





PCA



	PC Band 2 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z) [M]
	Band 4 (B8) (832.8000) [LayerStack_2023...]
	Band 3 (B4) (664.6000) [LayerStack_2023...]





	PC Band 6 (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z) [M]
	Band 4 (B8) (832.8000) [LayerStack_2023...]
	Band 3 (B4) (664.6000) [LayerStack_2023...]

Τηλεπισκόπηση

Ανάλυση Κύριων Τμημάτων

- Δεδομένου ότι τα τελευταία αυτά τμήματα κυριαρχούνται από θόρυβο, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η PCA ως τεχνική απομάκρυνσης θορύβου.
- Επίσης, τελευταία η PCA έχει δειχθεί ότι έχει ειδική εφαρμογή στην περιβαλλοντική παρακολούθηση.
- Σε περιπτώσεις όπου παρέχονται πολυφασματικές εικόνες για δύο ημερομηνίες, οι ζώνες και από τις δύο εικόνες μπορούν να περαστούν από την PCA σαν να προέρχονταν από μία εικόνα.

Τηλεπισκόπηση

Ανάλυση Κύριων Τμημάτων

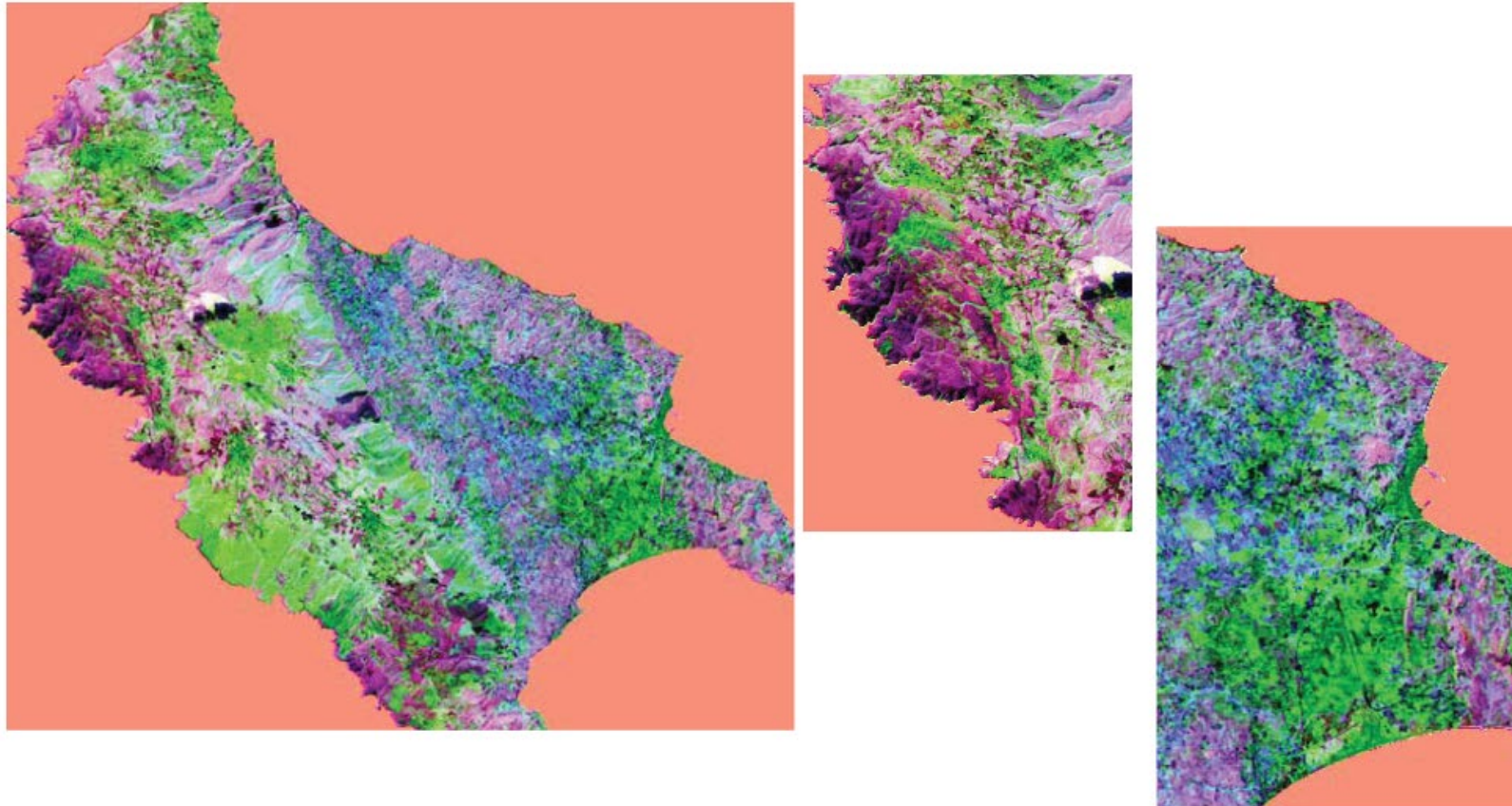
- Στις περιπτώσεις αυτές, οι αλλαγές μεταξύ των δύο ημερομηνιών τείνουν να αναδεικνύονται στα τελευταία τμήματα.



3.5. Για να δούμε που είχαμε τις μεγαλύτερες χωρικές μεταβολές, θα ενοποιήσουμε δύο χρονιές σαν μια εικόνα (του 1984 και 2011) και μετά θα τρέξουμε μια PCA με τις δύο εικόνες μαζί και θα δούμε μια RGB με βάση τους τρεις πρώτους άξονες της PCA.

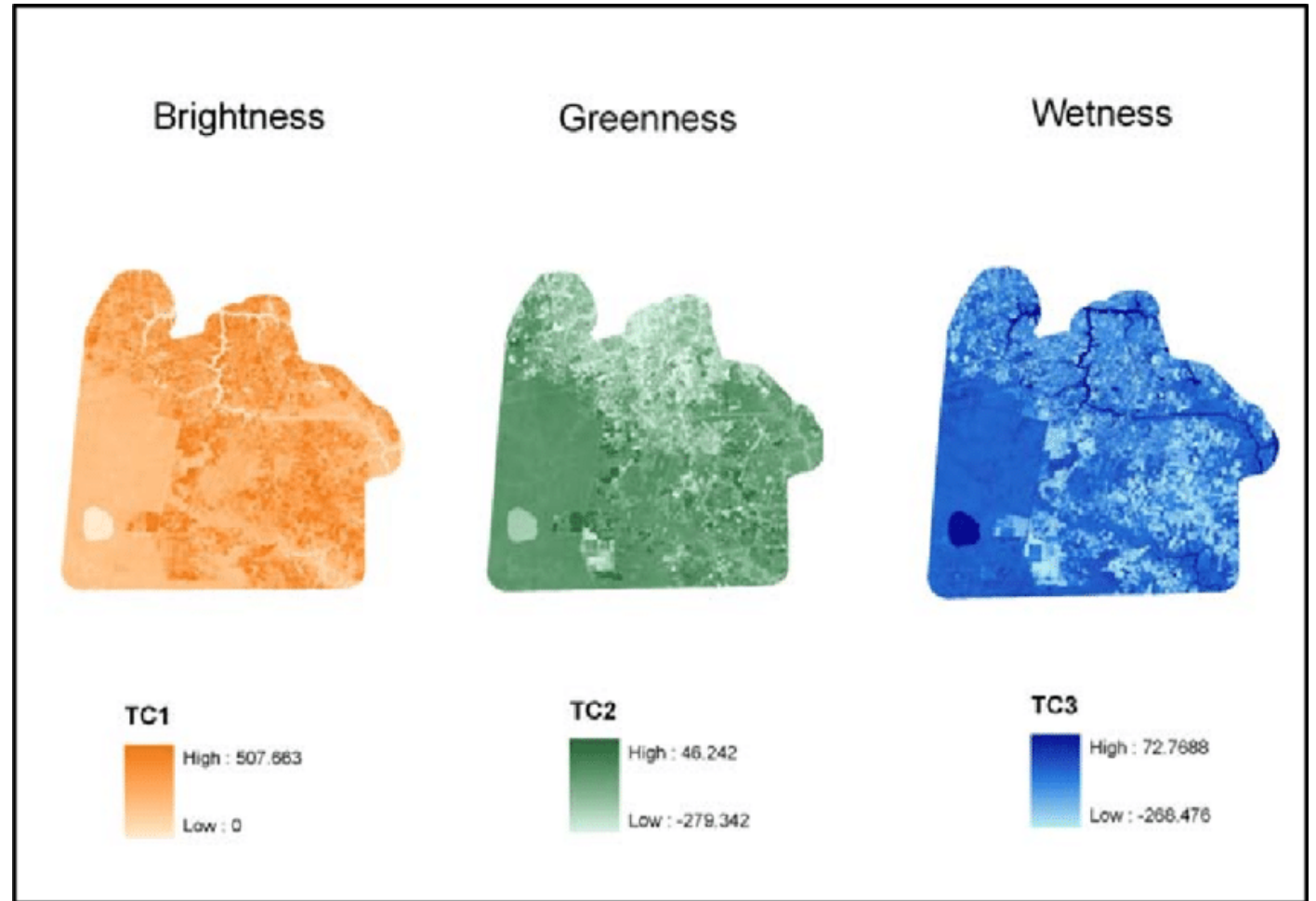
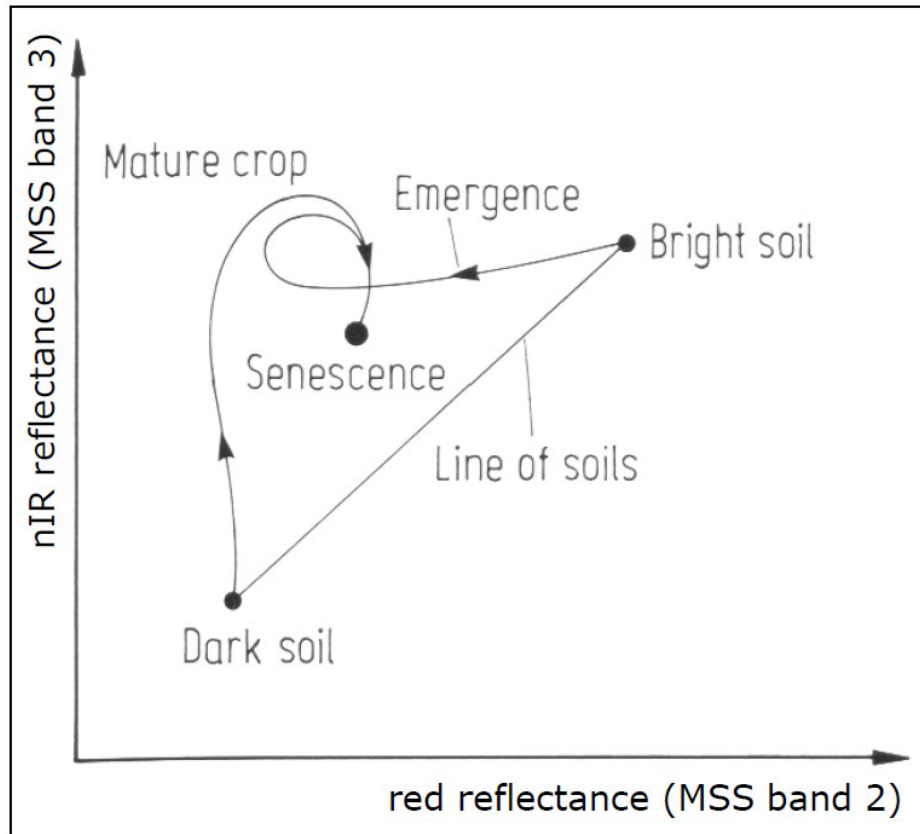
Το ξέρετε από τα προηγούμενα πως ενοποιούμε εικόνες (Layer stacking τις δύο εικόνες και χρησιμοποιώντας την ίδια μάσκα).

Στο τέλος θα πρέπει να έχουμε αυτό το αποτέλεσμα, όπου με έντονο μωβ οι πολύ μεγάλες αλλαγές και με πράσινο οι μικρότερες.



Τηλεπισκόπηση

Tasseled cap



Τηλεπισκόπηση

Tasseled cap

Tasseled Cap TM data, 6-band (no thermal): Brightness, Greenness, Wetness

WEIGHTS FOR TASSELED CAP TRANSFORMATION OF THEMATIC MAPPER DATA

Component	Channel 1	Channel 2	Channel 3	Channel 4	Channel 5	Channel 7
Brightness	0.3037	0.2793	0.4343	0.5585	0.5082	0.1863
Greenness	-0.2848	-0.2435	-0.5436	0.7243	0.0840	-0.1800
Wetness	0.1509	0.1793	0.3299	0.3406	-0.7112	-0.4572

- [Memory2]
 - Brightness (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
 - Greenness (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
 - Wetness (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
 - Fourth (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
 - Fifth (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)
 - Sixth (LayerStack_2023-03-31T09-49-20Z)