

АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛАНДШАФТНОЙ ИНДИКАЦИИ (52-52-76 часов)

часть 3 «АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА»

3 курс, весенний семестр 2016 г.

Преподаватель:

- доц. Даниил Николаевич Козлов: daniilkozlov@landscape.edu.ru

Информационная поддержка:

- <http://landscape.edu.ru> – лекционные и практические материалы, задания, статьи, ссылки на тематические сайты

Занятия:

- понедельник, пятница 5 пара, ауд. 2017
- лекции (30%), практические (40%), дома (30%)

Задания:

- элементы анализа снимков и их ландшафтная интерпретация
- индивидуальный проект (тематическое картографирование)
- реферат статьи 2014-16 года из каталога ELSEVIER

Проверка знаний:

- практические задания (80%), зачет (20%) + активная работа
- зачет выставляется по сумме набранных баллов

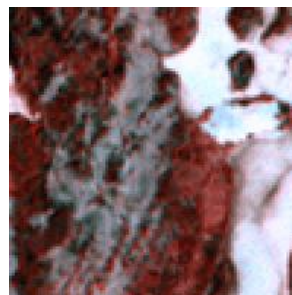


РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

1. ПОДОБРАТЬ СНИМКИ
2. ПРОВЕСТИ ИХ
ПРЕДВАРИТЕЛЬНУЮ
ПОДГОТОВКУ
(геометрическую и
радиометрическую коррекцию)
3. РАСЧИТАТЬ СПЕКТРАЛЬНЫЕ
ИНДЕКСЫ (NDVI и др.)
4. ПРОВЕСТИ
КЛАССИФИКАЦИЮ (типы
ландшафтного покрова)
5. ОЦЕНИТЬ ЛАНДШАФТНОЕ
РАЗНООБРАЗИЕ (метрики
ландшафтного разнообразия)

снимки за разные сроки

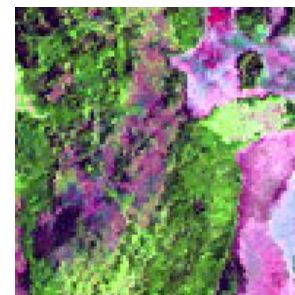
зима



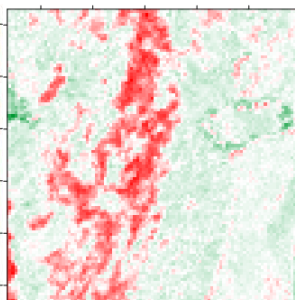
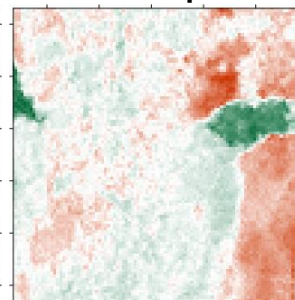
весна



лето



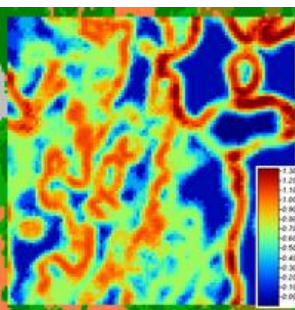
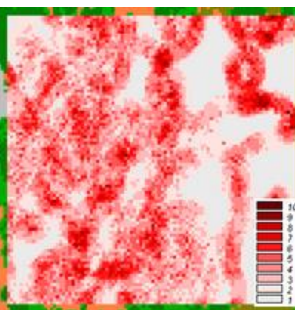
интегральные спектральные индексы



типы
ландшафтного
покрова



метрики ландшафтного
разнообразия



ЗАДАНИЕ №26

- в задании используются сцены LANDSAT, полученные при выполнении ПРН№2 (задание №1, минимум две сцены)
- допустимо вырезать из сцен только целевую прямоугольную область, общую для разных сцен!!!
- значения оптической яркости приведены к энергетическим единицам (задание №2а)

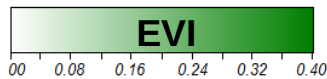
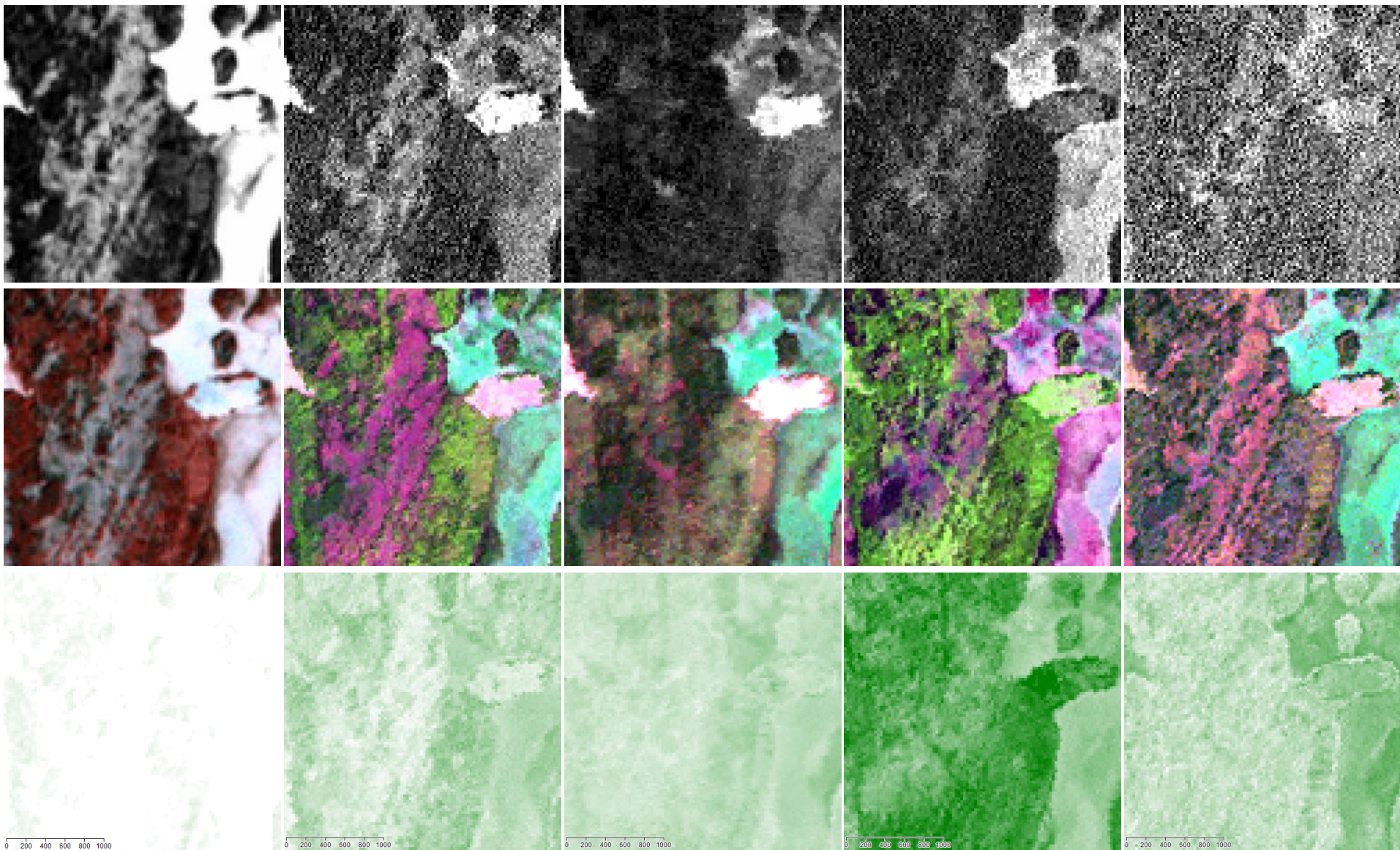
в SAGA для каждой сцены :

1. рассчитать вегетационные индексы;
2. вычислить компоненты преобразования Tasseled Cap;

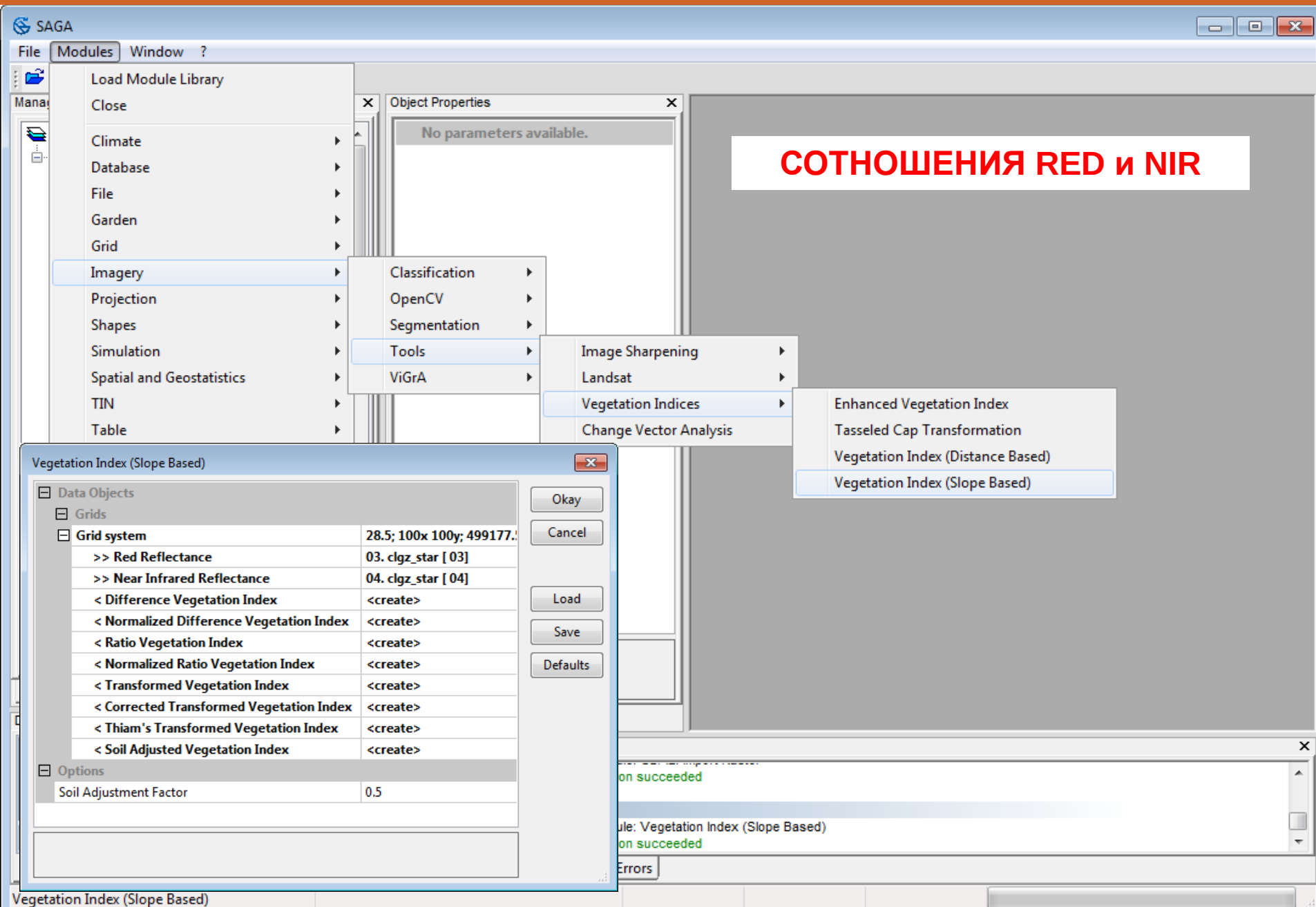


РАЗНОСЕЗОННЫЕ СНИМКИ

L7 ETM+ 22/03/2001 L5 TM 27/04/2000 L5 TM 30/05/1992 L7 ETM+ 20/06/2001 L7 ETM+ 27/09/2000



1. РАССЧЕТ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ



1. РАССЧЕТ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ

Load Tool Library

Find and Run Tool

Climate ▶

Database ▶

File ▶

Garden ▶

Grid ▶

Imagery ▶

Projection ▶

Shapes ▶

Simulation ▶

Spatial and Geostatistics ▶

TIN ▶

Table ▶

Terrain Analysis ▶

Visualization ▶

Basic Terrain Analysis

РАСШИРЕННЫЙ РАСТИТЕЛЬНЫЙ ИНДЕКС (EVI – the Enhanced Vegetation Index)

- более чувствителен к высоким значениям биомассы
- менее подвержен влиянию атмосферных условий
- коррекция на сомкнутость растительного полога

Classification ▶

Fourier Analysis ▶

Image Sharpening ▶

Landsat ▶

Photogrammetry ▶

Segmentation ▶

Tools ▶

Vegetation Indices ▶

Enhanced Vegetation Index

Tasseled Cap Transformation

Vegetation Index (Distance Based)

Vegetation Index (Slope Based)

$$EVI = G \times \frac{(NIR - RED)}{(NIR + C1 \times RED - C2 \times Blue + L)}$$

Data Objects

Grids

Grid system

28.5; 100x 100y; 49

> Blue Reflectance

01. clgz_star [01]

>> Red Reflectance

03. clgz_star [03]

>> Near Infrared Reflectance

04. clgz_star [04]

<< Enhanced Vegetation Index

<create>

Options

Gain

2.5

Canopy Background Adjustment

1

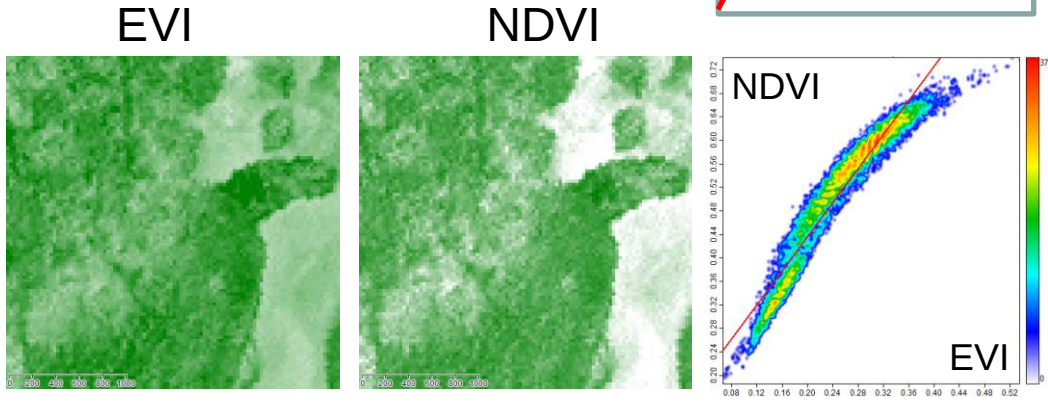
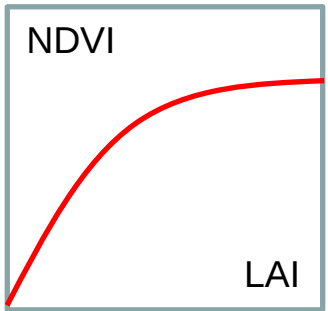
Aerosol Resistance Coefficient (Blue)

7.5

Aerosol Resistance Coefficient (Red)

6

значения
для MODIS



1. РАССЧЕТ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ

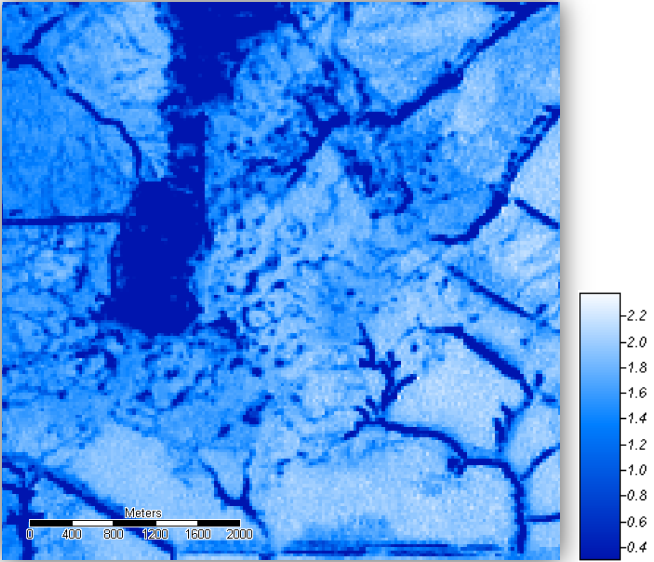
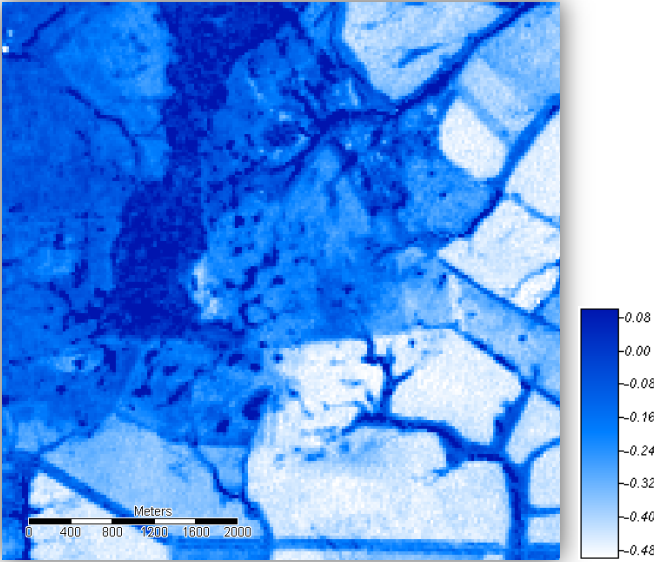
Load Tool Library	
Find and Run Tool	
Climate	▶
Database	▶
File	▶
Garden	▶
Grid	▶
Imagery	▶
Projection	▶
Shapes	▶
Simulation	▶
Spatial and Geostatistics	▶
TIN	▶
Table	▶
Terrain Analysis	▶
Visualization	▶
Principle Components Analysis	
Grid Calculator	

ВЛАЖНОСТНЫЕ ИНДЕКСЫ

- содержание влаги в растительности и на поверхности ПОВЕРХНОСТИ

$$NDWI = \frac{NIR(b4) - SWIR(b7)}{NIR(b4) + SWIR(b7)}$$

Analysis	▶
Calculus	▶
Distances	▶
Filter	▶
Gaps	▶
Grid System	▶
Gridding	▶
Tools	▶
Values	▶
Conversions	▶
Fuzzy Logic	▶
Grid Generation	▶
BSL	
BSL from File	
Grid Calculator	
Grid Difference	
Grid Division	
Grid Normalisation	
Grid Standardisation	
Grid Volume	
Grids Product	
Grids Sum	

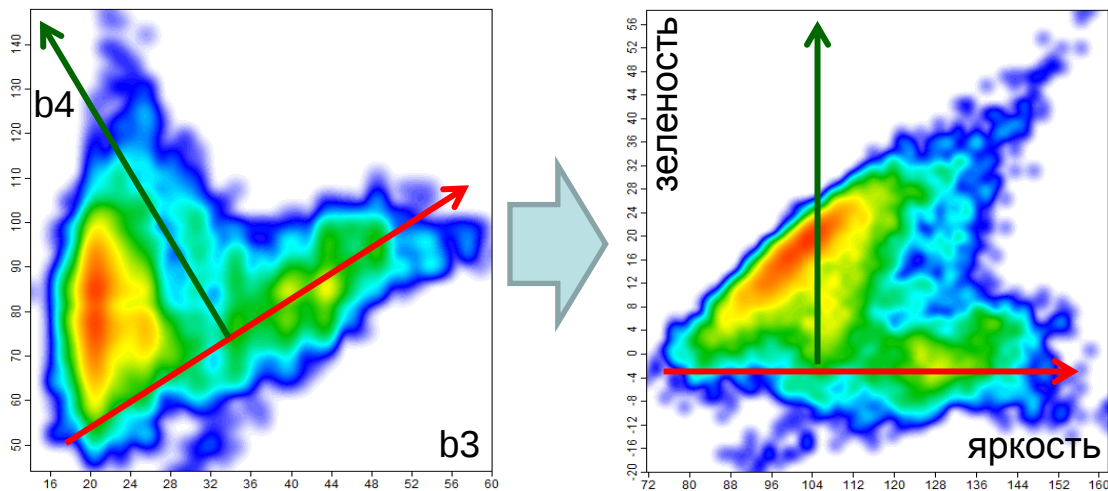


Data Objects	
Grids	
Grid system	30; 727x 716y; 313860x 5843730y
> Grids	2 objects (L7_b7, L7_b4)
<< Result	17. b4
> Grids from different Systems	No objects
Options	
Formula	g1/g2
Name	LMI
Take Formula	☐
Use NoData	☐
Data Type	4 byte floating point number

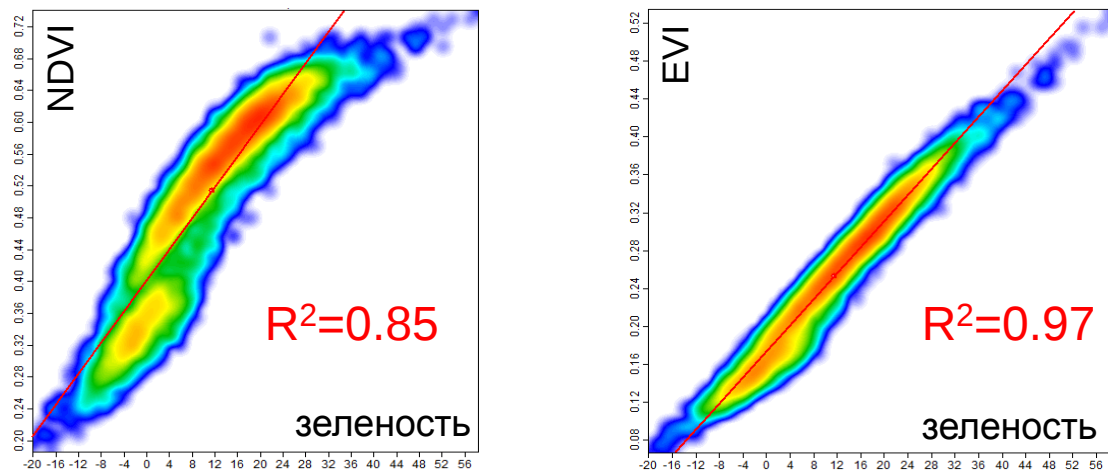
$$LMI = \frac{SWIR(b7)}{NIR(b4)}$$

2. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ Kauth's Tasseled Cap

вращение признакового пространства



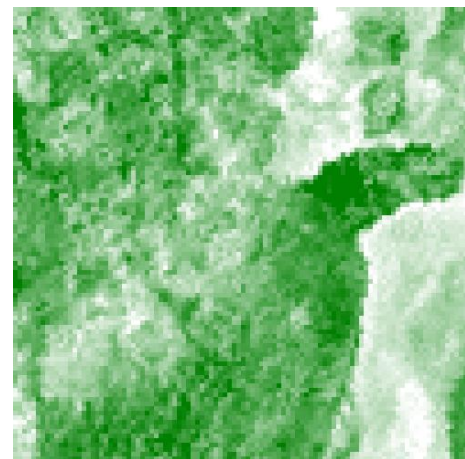
независимость и интерпретируемость новых признаков



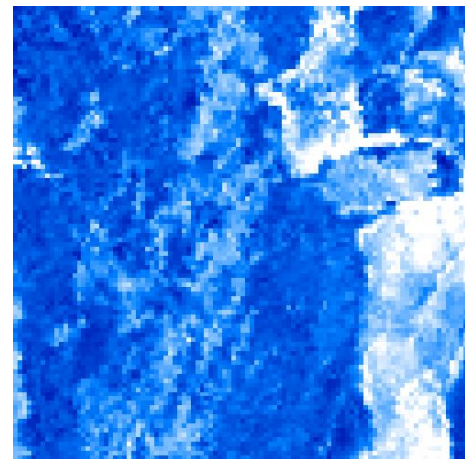
ЯРКОСТЬ



ЗЕЛЕНСТЬ



ВЛАЖНОСТЬ



- Kauth and Thomas, 1976 http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1160&context=lars_symp
- <http://landcover.usgs.gov/pdf/tasseled.pdf>
- <http://www.geo.umass.edu/courses/geo594q/Crist1984IEEEETasseledCap.pdf>
- http://ibis.colostate.edu/WebContent/WS/ColoradoView/TutorialsDownloads/CO_RS_Tutorial10.pdf

2. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ Kauth's Tasseled Cap

Climate

Database

File

Garden

Grid

Imagery

Projection

Shapes

Simulation

Spatial and Geostatistics

TIN

Table

Terrain Analysis

Visualization

Classification

Fourier Analysis

Image Sharpening

Landsat

Photogrammetry

Segmentation

Tools

Vegetation Indices

Enhanced Vegetation Index

Tasseled Cap Transformation

Vegetation Index (Distance Based)

Vegetation Index (Slope Based)

для LANDSAT 5 TM

Data Objects	
Grids	
Grid system	28.5; 100x 100y; 499177.5
> Blue (TM 1)	01. clgz_star [01]
>> Red (TM 2)	02. clgz_star [02]
>> Green (TM 3)	03. clgz_star [03]
>> Near Infrared (TM 4)	04. clgz_star [04]
>> Mid Infrared (TM 5)	05. clgz_star [05]
>> Mid Infrared (TM 7)	06. clgz_star [06]
<< Brightness	<create>
<< Greenness	<create>
<< Wetness	<create>

для альбедо (reflectance)

2. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ Kauth's Tasseled Cap

в SAGA 2.1.4 нет расчета ТС для сенсоров Landsat 8 OLI :(, поэтому

- 1. просматриваем статью по определению ТСС для L8 (Ali Baig et. al, 2014)
- 2. проводим трансформацию с помощью Grid Calculator на основе альбеда (reflectance)

Remote Sensing Letters, 2014
Vol. 5, No. 5, 423–431, <http://dx.doi.org/10.1080/2150704X.2014.915434>



Derivation of a tasseled cap transformation based on Landsat 8 at-satellite reflectance

Muhammad Hasan Ali Baig^{a,b}, Lifu Zhang^{a*}, Tong Shuai^{a,b}, and Qingxi Tong^a

^aState Key Laboratory of Remote Sensing Sciences, Institute of Remote Sensing and Digital Earth (RAD), Chinese Academy of Sciences, Beijing, China; ^bUniversity of Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

(Received 6 February 2014; accepted 12 April 2014)

Table 2. TCT coefficients for Landsat 8 at-satellite reflectance.

Landsat 8	(Blue)	(Green)	(Red)	(NIR)	(SWIR1)	(SWIR2)
TCT	Band 2	Band 3	Band 4	Band 5	Band 6	Band 7
Brightness	0.3029	0.2786	0.4733	0.5599	0.508	0.1872
Greenness	-0.2941	-0.243	-0.5424	0.7276	0.0713	-0.1608
Wetness	0.1511	0.1973	0.3283	0.3407	-0.7117	-0.4559
TCT4	-0.8239	0.0849	0.4396	-0.058	0.2013	-0.2773
TCT5	-0.3294	0.0557	0.1056	0.1855	-0.4349	0.8085
TCT6	0.1079	-0.9023	0.4119	0.0575	-0.0259	0.0252

	Landsat 5 TM	Landsat 7 ETM+	Landsat 8 OLI
BR яркость	0.33183*b1+0.33121*b2+0.55177*b3+0.42514*b4+0.48087*b5+0.25252*b7	0.3561*b1+0.3972*b2+0.3904*b3+0.6966*b4+0.2286*b5+0.1596*b7	0.3029*b2+0.2786*b3+0.4733*b4+0.5599*b5+0.508*b6+0.1872*b7
GR зеленость	-0.24717*b1-0.16263*b2-0.40639*b3+0.85468*b4+0.05493*b5-0.11749*b7	-0.3344*b1-0.3544*b2-0.4556*b3+ 0.6966*b4-0.0242*b5-0.2630*b7	-0.2941*b2-0.243*b3-0.5424*b4+0.7276*b5+0.0713*b6-0.1608*b7
WET влажность	0.13929*b1+0.22490*b2+0.40359*b3 +0.25178*b4-0.70133*b5-0.45732*b7	0.2626*b1+0.2141*b2+0.0926*b3+ 0.0656*b4-0.7629*b5-0.5388*b7	0.1511*b2+0.1973*b3+0.3283*b4+0.3407*b5-0.7117*b6-0.4559*b7

ВЕГЕТАЦИОННЫЕ ИНДЕКСЫ

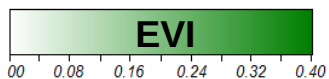
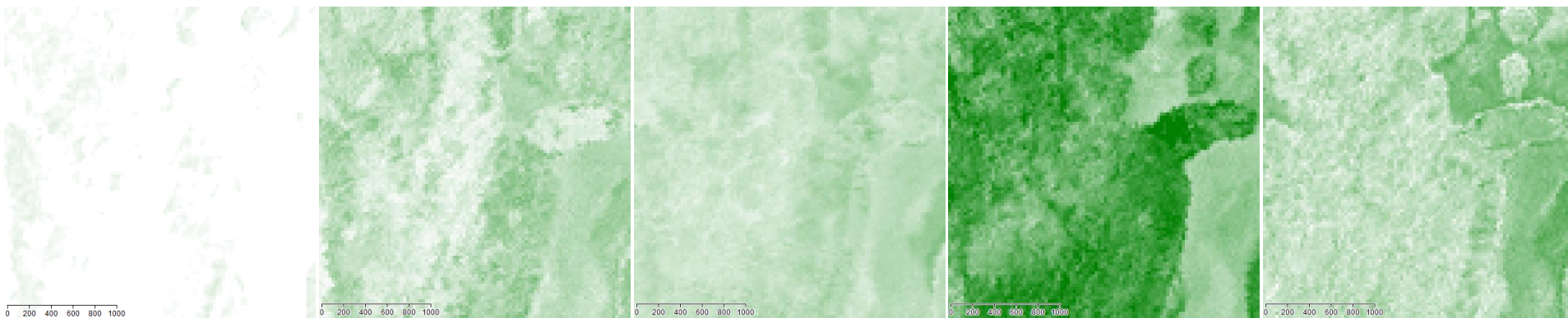
L7 ETM+ 22/03/2001

L5 TM 27/04/2000

L5 TM 30/05/1992

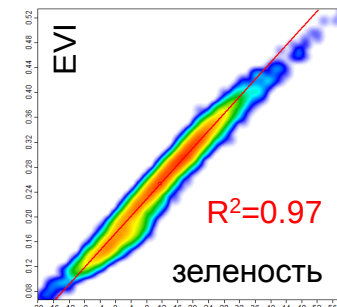
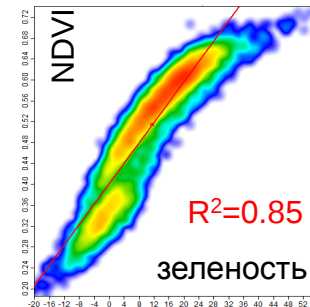
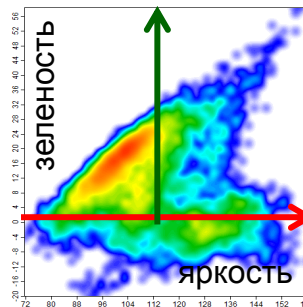
L7 ETM+ 20/06/2001

L7 ETM+ 27/09/2000



В отчетной презентации:

1. один слайд на подобии текущего (с шкалой легенды, подписями и содержательными комментариями)
2. проект SAGA (если есть вопросы, требующие обращения к данным)



ПРЕОБРАЗОВАНИЕ Kauth's Tasseled Cap

ЯРКОСТЬ

ЗЕЛЕНОСТЬ

ВЛАЖНОСТЬ

