

UOT 912.412.913

ŞƏRQİ ZƏNGƏZURUN KƏLBƏCƏR RAYONU ƏRAZISINDƏ CİS TEXNOLOGİYALARI VƏ KOSMİK TƏSVİRLƏR ƏSASINDA DEQRADASIYAYA UĞRAŞMIŞ MEŞƏ ÖRTÜYÜNÜN VƏ FERRİC İRON MİNERALINN DƏYİŞMƏ DİNAMİKASININ MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ

c.e.n., dos. Məmmədəliyeva Validə Mehman qızı

Milli Aerokosmik Agentliyi, Ekologiya İnstitutu
Bakı şəh., S.S.Axundov küç., 1
e-mail: valide.mamedaliyeva@mail.ru

Xülasə. Struktur-Həssas Piqment indeksi SİPİ (Structure Insensitive Pigment Index) həmçinin çəmən strukturuna həssaslıq və pigmentasiya üçün həssaslığın artması ilə bitki vəziyyəti göstəricisidir. Bu indeks vegetasiya sağlamlığının monitorinqində çox faydalıdır. Bu indeks nəzərə alaraq Landsat 5 peyki üzrə 1996, 2006-cı illərin, Landsat 8 peyki üzrə 2020-ci ilin multispektral təsvirə istifadə edilmişdir. Kosmik təsvirlər ENVİ proqram təminatında radiometrik kalibrlənmiş və atmosfer korreksiya olunmuşdur.

Bu emal mərhələləri yerinə yetirdikdən sonra indeks hesablanmışdır. Struktur-Həssas Piqment indeksi təsvirlərini ENVİ proqram təminatında beş sinif üzrə sinifləndirmə və poliqona çevrilmişdir. Alınan nəticələr ArcGIS proqramı vasitəsilə tərtib edilmişdir. Kəlbəcər rayonunun müxtəlif illər üzrə SİPİ indeksini əks etdirən sinifləndirilmiş təsvirlərə uyğun sahə göstəriciləri (ha ilə): a) 1996; b) 2006; c) 2020 təqdim olunur. Aldığımız nəticələrə əsasən deyə bilərik ki, müxtəlif illər üzrə əvvəlki tədqiq olunan ilə nisbətən 5-ci, 7-ci, 8-ci, 9 və 10-cu siniflərdə azalma müşahidə edilib, lakin 6-cı sinifdə artım baş vermişdir.

Acar sözlər: indexs, piqmentasiya, Şərqi Zəngəzur, deqradasiya, kosmik təsvirlər

Struktur-Həssas Piqment indeksi SİPİ (Structure Insensitive Pigment Index) həmçinin çəmən strukturuna həssaslıq və pigmentasiya üçün həssaslığın artması ilə bitki vəziyyəti göstəricisidir. Yüksək SİPİ dəyərləri karatenoid piqmentlərin artması ilə sıx bağlıdır və bu da bitki stressini göstərir. Bu indeks vegetasiya sağlamlığının monitorinqində çox faydalıdır. Struktur-Həssas Piqment indeksi SİPİ aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur [2]:

$$SIPI = (NIR - Blue) / (NIR - Red)$$

Burada,

NIR – yaxın infraqırmızı kanalda (0,76-0,90 mkm) piksellərin qiyməti;

Blue – göy kanalda (0,45-0,52 mkm) piksellərin qiyməti;

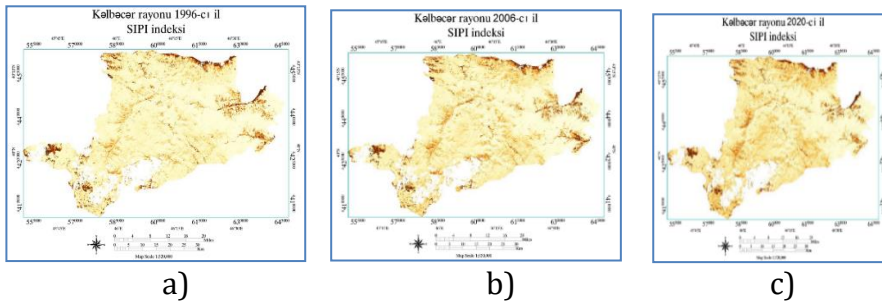
Red – qırmızı kanalda (0,63-0,69 mkm) piksellərin qiyməti [3].

SİPİ indeksin diapazonu 0-dan 2-ə qədərdir, bu intervalda sağlam yaşıl bitki 0,8-1,8-dəkdir.

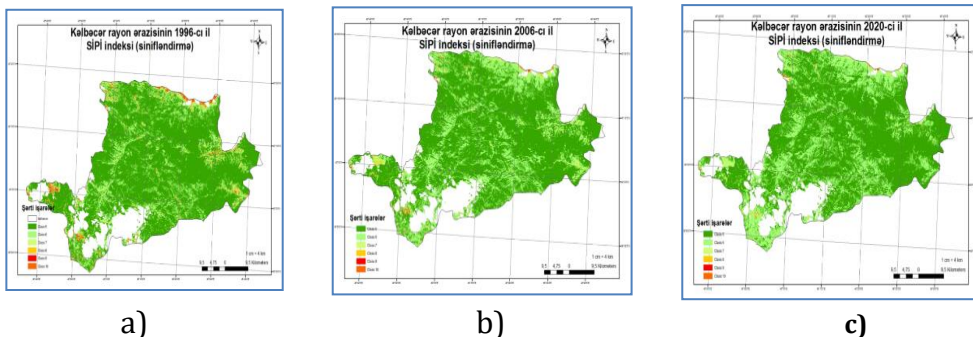
Bu indeks nəzərə alaraq Landsat 5 peyki üzrə 1996, 2006-cı illərin, Landsat 8 peyki üzrə 2020-ci ilin multispektral təsvirə istifadə edilmişdir. Kosmik təsvirlər ENVI proqram təminatında radiometrik kalibrlənmiş və atmosfer korreksiya olunmuşdur [4]. Bu emal mərhələləri yerinə yetirdikdən sonra Band Math aləti vasitəsilə indeksin hesablanması aparılmışdır. Alınan nəticələr şəkil 1-də əks olunmuşdur.

Təsvirlərdə əks olunan tünd qırmızı yerlər məhv olmuş, açıq rəngdə olan yerlər isə sağlam meşə-bitki örtüyüdür. Struktur-Həssas Piqment indeksi təsvirlərini ENVI proqram təminatında beş sinif üzrə sinifləndirmə və poliqona çevirmə aparılmışdır. Alınan nəticələr ArcGIS proqram vasitəsilə tərtib edilmişdir [5]. Təsvirlər şəkil 1-də, uyğun sahələr isə şəkil 2-də əks olunmuşdur.

Aldığımız nəticələrə əsasən qrafik və cədvəl tərtib edək. Qrafik şəkil 2-də və cədvəl 1-də əks olunmuşdur.



Şəkil 1- də Kəlbəcər rayonunun müxtəlif illər üzrə SİPİ indeksini əks etdirən kosmik təsvirlər: a) 1996; b) 2006; c) 2020



Şəkil 2-də - Kəlbəcər rayonunun müxtəlif illər üzrə SİPİ indeksini əks etdirən sinifləndirilmiş təsvirlər: a) 1996; b) 2006; c) 2020

Table

kelbecer_1996_sipi_10sinif_evf_shp_dis_c_...

FID	Shape *	Class Name	sahə
0	Polygon	Class 10	2482,92
1	Polygon	Class 5	182063,52
2	Polygon	Class 6	45970,2
3	Polygon	Class 7	8420,49
4	Polygon	Class 8	3322,17
5	Polygon	Class 9	1642,23

(0 out of 6 Selected)

kelbecer_2... kelbecer_2... kelbecer_1...

a)

Table

kelbecer_2006_sipi_10sinif_evf_shp_dis_c_...

FID	Shape *	Class Name	sahə
0	Polygon	Class 10	443,25
1	Polygon	Class 5	171072,09
2	Polygon	Class 6	64799,64
3	Polygon	Class 7	5574,33
4	Polygon	Class 8	1543,32
5	Polygon	Class 9	468,9

(0 out of 6 Selected)

kelbecer_2... kelbecer_2... kelbecer_1...

b)

Table

kelbecer_2020_sipi_10sinif_evf_shp_dis_c_...

FID	Shape *	Class Name	sahə
0	Polygon	Class 10	270,45
1	Polygon	Class 5	164705,4
2	Polygon	Class 6	74759,31
3	Polygon	Class 7	3321,99
4	Polygon	Class 8	665,01
5	Polygon	Class 9	179,37

(0 out of 6 Selected)

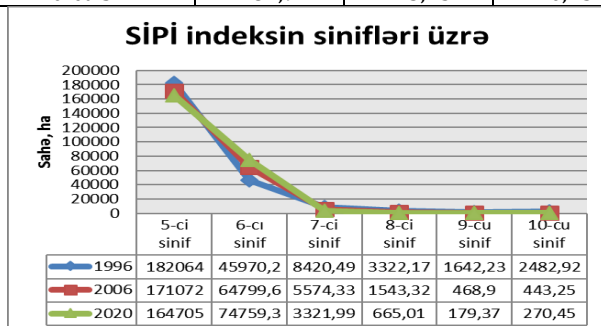
kelbecer_2... kelbecer_2... kelbecer_1...

c)

Şəkil 3-də Kəlbəcər rayonunun müxtəlif illər üzrə SİPİ indeksini əks etdirən sinifləndirilmiş təsvirlərə uyğun sahə göstəriciləri (ha ilə): a) 1996; b) 2006; c) 2020

Cədvəl 1- Müxtəlif illər üzrə sahə göstəricilərin sinifləşdirilməsi

SİPİ üzrə siniflər	Müxtəlif illər üzrə sahə göstəriciləri, ha		
	1996	2006	2020
5-ci sinif	182063,52	171072,09	164705,4
6-cı sinif	45970,2	64799,64	74759,31
7-ci sinif	8420,49	5574,33	3321,99
8-ci sinif	3322,17	1543,32	665,01
9-cu sinif	1642,23	468,9	179,37
10-cu sinif	2482,92	443,25	270,45

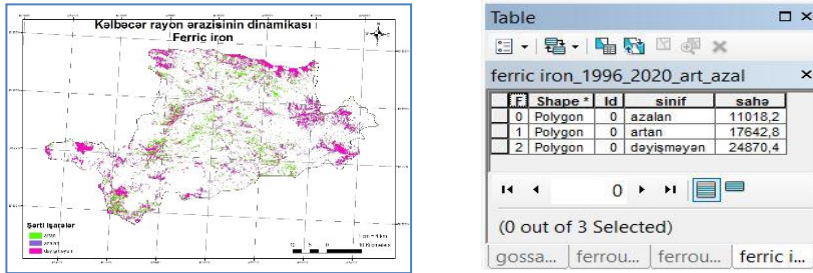


Şəkil 4-də SİPİ indeksin sinifləri üzrə sahə göstəriciləri

Aldığımız nəticələrə əsasən deyə bilərik ki, müxtəlif illər üzrə əvvəlki tədqiq olunan ilə nisbətən 5-ci, 7-ci, 8-ci, 9 və 10-cu siniflərdə azalma müşahidə edilib, lakin 6-cı sinifdə artım baş vermişdir.

İlkin olaraq mineralın dəyişmə dinamikasını müəyyən edək. Bunun üçün 1996-cı il ilə 2020-ci ili müqayisə edək. ArcGIS proqram təminatında *Intersect* aləti var (şəkil 66). Bu alət vasitəsilə 1996-cı il ilə 2020-ci ildə araşdırılan mineralların dəyişməyən mineral yataqlarını, yəni üst-üstə düşən sahələri müəyyən edilir.

Bundan sonra bu üst-üstə düşən sahəri uyğun illərdən kəsib çıxararaq aldığımız 1996-cı ildən qalan sahə azalmış mineral olaraq sayılır, 2020-ci ildən artıq qalan isə artmış sahədir.



Şəkil 5 –də Kəlbəcər rayon ərazisində ferric iron minerallarının dinamikası və uyğun sahə

Aldığımız sahə göstəricilərinə əsasən cədvəl tərtib edək.

Cədvəl 2-də mineralın dinamikası əks olunub.

Mineral növləri	Sinif	1996-2020-cı illər üzrə
Ferric iron	Artan sahə	17642,8
	Azalan sahə	11018,2
	Dəyişməyən sahə	24870,4

Əvvəl mineralların artması nəticəsində sahədə SİPİ indeksini si-niflər üzrə dəyişməsinə nəzərdən keçirək. Alınan nəticələr şəkil 6-da (ferric iron minerallarının təsirini ifadə edən sahə göstəriciləri) əks olunmuşdur.

Table

ferric iron_1996sipi_1

FID	Shape *	Class Name	sahə
0	Polygon	Class 10	104,58
1	Polygon	Class 5	7323,12
2	Polygon	Class 6	9420,39
3	Polygon	Class 7	466,2
4	Polygon	Class 8	107,91
5	Polygon	Class 9	40,23

◀◀

◀

0

▶

▶▶

(0 out of 6 Selected)

ferric iron_2020sipi...

ferric iron_1996sipi...

Table

ferric iron_2020sipi_1

FID	Shape *	Class Name	sahə
0	Polygon	Class 10	97,65
1	Polygon	Class 5	277,29
2	Polygon	Class 6	16828,92
3	Polygon	Class 7	193,86
4	Polygon	Class 8	44,73
5	Polygon	Class 9	19,98

◀◀

◀

0

▶

▶▶

(0 out of 6 Selected)

ferric iron_2020sipi_1

a)

b)

Şəkil 6- Kəlbəcər rayon ərazisində ferric iron minerallarının artması zamanı 1996 (a) və 2020-ci (b) illərdə meşə-bitki örtüyünə təsiri

Burada 5-ci sinifin artması, 6, 7, 8 və 10-cu siniflərin azalması müşahidə edilmişdir.

İndi isə bu növ mineralın azalması nəticəsində Kəlbəcər rayon ərazisində meşə-bitki örtüyünün sağlamlığına təsirini müəyyən edək.

Ferric iron mineralların təsiri şəkil 8-də əks olunmuşdur. Bu növ mineralların azalması zamanı 5-ci sinifin artması, 6-10-cu siniflərin azalması baş vermişdir.

FID	Shape	Class Name	sahə
0	Polygon	Class 10	60,48
1	Polygon	Class 5	1858,5
2	Polygon	Class 6	8021,88
3	Polygon	Class 7	791,28
4	Polygon	Class 8	132,12
5	Polygon	Class 9	46,53

FID	Shape	Class Name	sahə
0	Polygon	Class 10	1,17
1	Polygon	Class 5	5704,92
2	Polygon	Class 6	5199,93
3	Polygon	Class 7	2,79
4	Polygon	Class 8	1,62
5	Polygon	Class 9	0,36

a)

b)

Şəkil 8- Kəlbəcər rayon ərazisində ferric iron mineralların azalması zamanı 1996 (a) və 2020-ci (b) illərdə meşə-bitki örtüyünə təsiri

Beləliklə araşdırma nəticəsində bu növ mineralın artması və azalması zamanı meşə-bitki örtüyünün sağlamlığına təsirini araşdırdıq. Aldığımız nəticələri ümumiləşdirərək cədvəl tərtib edək. Cədvəl 3-də bu mineral növlərin azalması və artması zamanı aldığımız nəticələr qeyd olunmuşdur.

Cədvəl 12-də verilən nəticələrə əsasən mineralların təsirini müəyyən edək.

5-ci sinif üzrə azalması artımı, artım zamanı isə azalması. Beləliklə bu mineral növünün azalması tələb olunur ki, sağlam meşə-bitki örtüyünün sahəsi artmış olsun.

Cədvəl 3 - Mineralların artma və azalma sahələri, siniflər üzrə, ha ilə

Mineral növləri	SIPI üzrə siniflər	Azalma zamanı sahə			Artım zamanı sahə		
		1996	2020	1996-2020 (↑-artım, ↓-azalma)	1996	2020	1996-2020 (↑-artım, ↓-azalma)
Ferric iron	5-ci sinif	1858,5	5704,92	↑	7321,12	277,29	↓
	6-cı sinif	8021,88	5199,93	↓	9420,39	16828,92	↑
	7-ci sinif	791,28	2,79	↓	466,2	193,86	↓
	8-ci sinif	132,12	1,62	↓	107,91	44,73	↓
	9-cu sinif	46,53	0,36	↓	40,23	19,98	↓
	10-cu sinif	60,48	1,17	↓	104,58	97,65	↓

Mineralların artma və azalma sahələri, siniflər üzrə, ha ilə ferric iron mineralları:

Cədvəl 4 - Mineralın artma və azalma sahələri, degradasiya dərəcəsi üzrə, ha ilə

Mineral növləri	SİPI üzrə siniflər	Azalma zamanı sahə			Artım zamanı sahə		
		1996	2020	1996-2020 (↑-artım, ↓-azalma)	1996	2020	1996-2020 (↑-artım, ↓-azalma)
Ferric iron	Sağlam	1858,5	5704,92	↑	7321,12	277,29	↓
	Seyrəlmiş	8813,16	5202,72	↓	9886,59	17022,78	↑
	Zədələnmiş	178,65	1,98	↓	148,14	64,71	↓
	Məhv olmuş	60,48	1,17	↓	104,58	97,65	↓

Nəticə.

Mineral növü olan ferric iron mineralları:

Sağlam meşə-bitki örtüyü üzrə azalmasında artımı, artım zamanı isə azalması. Beləliklə bu mineral növün azalması tələb olunur ki, sağlam meşə-bitki örtüyünün sahəsi artmış olsun.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat

1. Азербайджанская советская энциклопедия / Под ред. Дж. Кулиева. — Баку: Главная редакция Азербайджанской советской энциклопедии, 1981. – Т. 5. — С. 334.
2. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа: Учебное пособие. Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2007. 178 с.
3. Шихов А.Н., Черепанова Е.С., Пьянков С.В. Геоинформационные системы: методы пространственного анализа: учеб. пособие / А.Н. Шихов, Е.С. Черепанова, С.В. Пьянков. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – 88 с.: ил.
4. Технические характеристики съемочной аппаратуры Landsat-8. URL: <https://innoter.com/sputniki/landsat-8/> 29.03.2021.
5. Spectral Indexes To Make Vegetation Analysis Complete. URL: <https://eos.com/blog/6-spectral-indexes-on-top-of-ndvi-to-make-your-vegetation-analysis-complete/> 14.07.2021.

DETERMINING THE CHANGING DYNAMICS OF DEGRADED FOREST COVER AND FERRIC IRON MINERAL IN KALBAJAR REGION OF EASTERN ZANGEZUR BASED ON GIS TECHNOLOGIES AND SPACE IMAGERY

Mammadaliyeva Valida Mehman

Summary. Structure-Sensitive Pigment Index SIPI (Structure Insensitive Pigment Index) is also an indicator of plant condition with increased sensitivity to turf structure and pigmentation. This index is very useful in monitoring vegetation health. Considering this index, the multispectral images of 1996 and 2006 were used on the Landsat 5 satellite, and 2020 on the Landsat 8 satellite. Space images were radiometrically calibrated and atmospherically corrected in ENVI software. After performing these processing stages, the index was calculated. Structure-Sensitive Pigment index images were classified into five classes and polygons in ENVI software. The obtained results were compiled using ArcGIS software. Field indicators corresponding to the classified images reflecting SIPI index of Kalbajar region for different years (in ha): a) 1996; b) 2006; c) 2020 is presented. Based on the results we received, we can say that a decrease was observed in the 5th, 7th, 8th, 9th and 10th grades compared to the previous studied year, but there was an increase in the 6th grade.

Keywords: indexes, pigmentation, Eastern Zangezur, degradation, cosmic images

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННОГО ЛЕСНОГО ПОКРОВА И ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МИНЕРАЛА В КЕЛЬБАДЖАРСКОМ РАЙОНЕ ВОСТОЧНОГО ЗАНГЕЗУРА НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Мамедалиева Валида Мехман

Резюме. Структурно-чувствительный пигментный индекс SIPI (структурно-нечувствительный пигментный индекс) также является индикатором состояния растений с повышенной чувствительностью к структуре дерна и пигментации. Этот индекс очень полезен для мониторинга состояния растительности. С учетом этого показателя использовались мультиспектральные снимки 1996 и 2006 гг. на спутнике Landsat 5, а 2020 г. – на спутнике Landsat 8. Космические снимки были радиометрически откалиброваны и атмосферно скорректированы в программе ENVI. После выполнения этих этапов обработки был рассчитан индекс. Изображения индекса структурно-чувствительного пигмента были разделены на пять классов и полигонов в программном обеспечении ENVI. Полученные результаты были скомпилированы с использованием программного обеспечения ArcGIS. Полевые индикаторы, соответствующие классифицированным снимкам, отражающим индекс SIPI Кельбаджар-

ского района за разные годы (в га): а) 1996 г.; б) 2006 г.; в) представлен 2020 год. На основании полученных нами результатов можно сказать, что в 5, 7, 8, 9 и 10 классах по сравнению с предыдущим изучаемым годом наблюдалось снижение, а в 6 классе наблюдался рост.

Ключевые слова: индексы, пигментация, Восточный Зангезур, деградация, кобмические образы.