

ՍՅՈՒՆԻՔԻ ՄԱՐԶԻ ԷԿՈԼՈԳԱԿԱՐԳԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ «LANDSAT» ՏԻԵԶԵՐԱԿԱՆ ԱՐԲԱՆՅԱԿԻ ԲԱԶՄԱՍՊԵԿՏՐԱԼ ՆԱԿԱՐՆԵՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

© 2009 թ. Վ. Ս. Մուրադյան *, Ա.Վ. Խոյեցյան **, Շ.Գ. Ասմարյան *,
Ս. Վ. Ամիրխանյան *

* ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգամոնոսֆերային հետազոտությունների կենտրոն
0025, Երևան, Արմվյան 68, ՀՀ

E-mail: muradyan-asx@rambler.ru, ashuk@list.ru,

** Երևանի պետական համալսարան

0025, Երևան, Ալ. Մանուկյան 1, ՀՀ

E-mail: akhochsian@ysu.am

Հանձնված է խմագրություն 24.09.2009թ.

Հոդվածում ուղեկցվում է Սյունիքի մարզի էկոհամակարգերի դինամիկան հետազոտման տվյալների միջոցով: Տարբեր տարբերակով տիեզերական բազմազոնալ նկարների ավտոմատ և կիսավտոմատ վերամշակումը ցույց է տալիս, որ հետազոտվող տարածքում վերջին 25-30 տարիների ընթացքում նկատվում է մարդածին լանդշաֆտների, բուսազուրկ տեղամասերի, ավազի ցածր կենսազանգված ունեցող էկոհամակարգերի ընդարձակում, և անտառային տարածքների կրճատում:

Սյունիքի մարզի ժամանակակից լանդշաֆտա-էկոլոգիական իրավիճակը պայմանավորված է դարեր շարունակ լանդշաֆտներում տեղի ունեցող բնական և անթրոպոգեն փոփոխություններով: Լանդշաֆտը մի բարդ համակարգ է, որը գտնվում է անընդհատ զարգացման մեջ, իսկ նրանում գոյություն ունեցող բնական և մարդածին օբյեկտները անընդհատ փոփոխվում են, ինչը կրում է համալիր բնույթ և պայմանավորված է ժամանակը և տարածությունը բնութագրող մեծություներով: Հետազոտման տվյալների օգտագործումը, որը արտահայտում է բնության բոլոր կասյները, բույյ է տալիս բացառել պատահական կամ կարծածանկետ փոփոխությունները, ուշադրություն դարձնելով դրա տարկվող էկոհա-մա-կարգերի էկոլոգիական իրավիճակի փոփոխությանը:

Կամերալ և դաշտային պայմաններում հետազոտությունները ցույց են տվել, որ յուրաքանչյուր հողային տիպ և բուսատեսակ բնութագրվում է իրեն բնորոշող սպեկտրալ անդրադարձման հատկությամբ (Кравцова и др., 1997, Чистов и др., 1997):

Սյունիքի մարզի տարածքի բնական և մարդածին օբյեկտները տարածաժամանակային հետազոտությունների համար ընտրվել են չորս տարիների (1976, 1987, 2001, 2006 թթ.) ամառային սահմանների «Landsat» բազմասպեկտրալ տիեզերական նկարները (<http://glcfapp.umd.acs.umd.edu:8080/cdi/index.jsp>), քանի որ, ինչպես հայտնի է, բույսերի տերևները առավել կանաչ են երևում հատկապես ամռանը, երբ քլորոֆիլի հատիկների բանակը հասնում է առավելագույնի:

Տարբեր տարիների տիեզերական բազմազոնալ նկարների վրա արտահայտված օբյեկտների վերամշակման ժամանակ կարևոր են ոչ թե օբյեկտների պայծառության արժեքները տարբեր սպեկտրալ գոտիներում, այլ նրանց միջև հարաբերությունը: Հաստատված է, որ սպեկտրալ գոր-

ծակիցները, որոնք հաշվարկվում են տարբեր սպեկտրալ գոտիներում պայծառության արժեքների պարզ քվադրանական ձևափոխությունների արդյունքում, արտահայտում են անդրադարձող մակերևույթի ֆիզիկական հատկությունների տարածական փոփոխությունը (Книжников, 1997):

Լանդշաֆտների էկոլոգիական հետազոտությունների ժամանակ վեգետացիոն գործակիցներից առավել հաճախ օգտագործում են ՆՂՎԻ-ն (NDVI - Normalized Difference Vegetation Index) («Բուսածածկի նորմալացված տարբերության գործակից»-ը, որը շատ զգալուն է երկրի մակերևույթի բուսականության նկատմամբ, և կարող է օգտագործվել դրանց տիպերի, քանակի և էկոլոգիական վիճակի որոշման համար (Трифонов и др., 2005, Giannico, 2007, Restmanesh et al, 2008) : Այն խորհուրդ է տրվում օգտագործել միայն այն դեպքում, երբ բուսական ծածկի կշիռը 1/3-ից ավելին է: NDVI-ը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով (Rouse et al., 1973) .

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

որտեղ՝

NIR - մոտակա ինֆրակարմիր սպեկտրի պայծառության արժեքը,

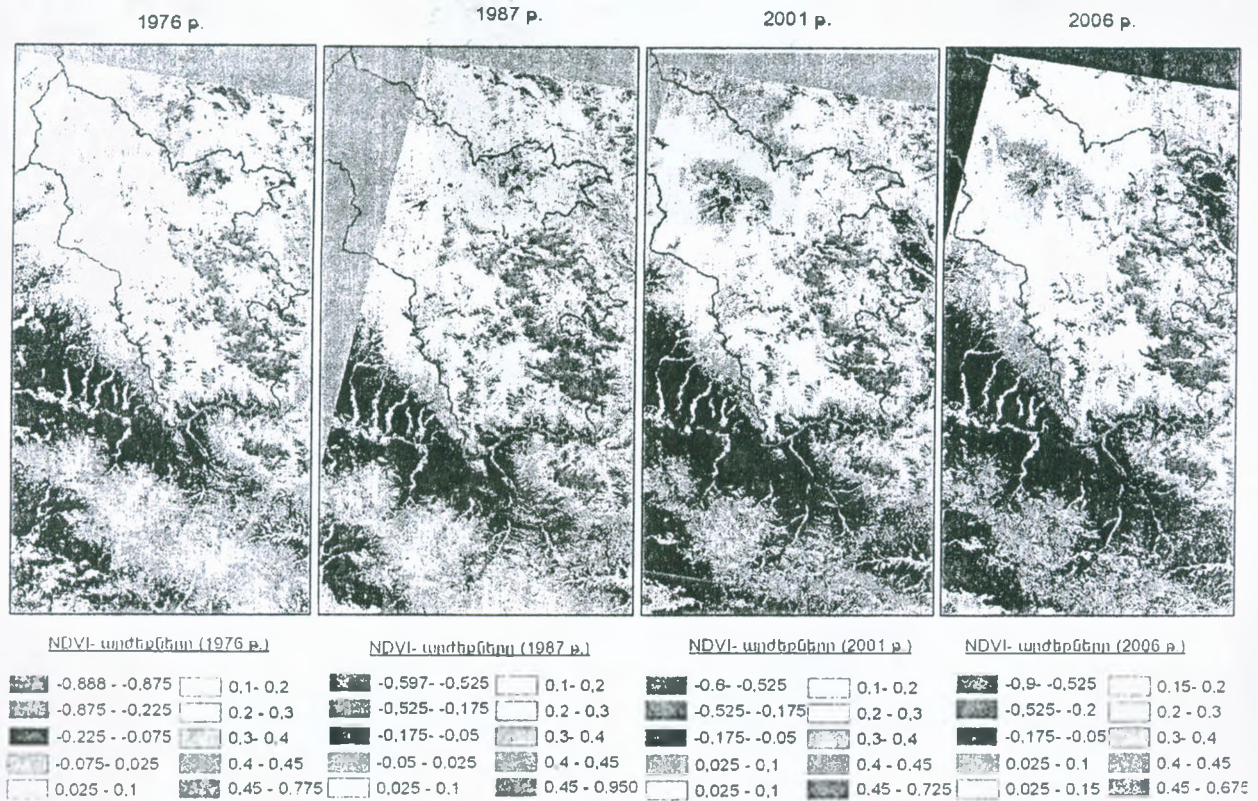
RED - կարմիր սպեկտրի պայծառության արժեքը:

Համաձայն այս բանաձևի, բուսականության խտությունը և կենսազանգվածը (նկարի որոշակի կետում հավասար է կարմիր և ինֆրակարմիր տիրույթներում լույսի անդրադարձման ինտենսիվությունների տարբերությունը բաժանած դրանց ինտենսիվությունների գումարին):

Մեր կողմից փորձ է արվել, ստանալ Սյունիքի մարզի էկոհամակարգերի վիճակի տարածաժամանակային պատկերը, օգտագործելով NDVI-ը, քանի որ այն տալիս է լեռնային էկոհամակարգերի

օբյեկտիվ պատկերը և համեմատաբար կայուն է արտաքին ազդեցությունների նկատմամբ: Արդյունքում ստացել ենք Սյունիքի մարզի 1976,

1987, 2001, 2006 թթ. բնական և մարդածին էկոհամակարգերի տարածաժամանակային պատկերը (նկ. 1):



Նկ. 1. Սյունիքի մարզի բուսական ծածկի պատկերը տարբեր տարեթվերին ըստ NDVI-ի արժեքների

Ինչպես երևում է նկ. 1-ից ընդարձակվել են հատկապես Սիսիանի, Գորիսի, Կապանի տարածաշրջանների մարդածին և նոսր բուսածածկով տարածքները, նկատվում է նաև չոր տափաստանային բուսականության ընդարձակում: Եթե 70-ական թվականներին Սիսիանի տարածաշրջանում ցածրախոտային, չոր տափաստային բուսականությամբ տեղամասերը հանդես էին գալիս առանձին կղզյակների ձևով, ապա 2001 թ.-ին դրանք արդեն առաձին ամբողջական գոտի են կազմում:

Մարզի տարածքի Ակնադաշտի տեղամասի բուսածածկի (նկ. 2) տարածաժամանակային վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ըստ 1976 թ. տիեզերական նկարի մարգագետնատափաստանային բուսականության սահմանները համընկնում են Դ.Ա. Պողոսյանի կողմից 70-ականներին անցկացված միջին լեռնային մարգագետնատափաստանային բուսականության գոտու սահմանների հետ (Պողոսյան, 1975): Սակայն անցած 30 տարիների ընթացքում նկատվում է մարգագետնատափաստանային գոտու սահմանների կրճատում մարդածին և բնական գործոնների ներգործությամբ, և ինչպես ակնհայտ երևում է, ներկայումս չի համընկնում ըստ Դ.Ա. Պողոսյանի մարգագետնատափաստանային բուսականության գոտու և ըստ տիեզերական նկարի մարգագետնատափաստանային բուսականության գոտու սահմանները: Նույն օրինաչափությունը կարելի է

տեսնել, մաս Ողջիի լեռնաբազուկի մերձալպյան բուսականության գոտու սահմանների փոփոխության նկատմամբ: Ըստ 70-ականների տվյալների սահմանները համընկել են, իսկ ներկայումս՝ ոչ: Այս ամենը նույնպես ցույց է տալիս, որ նկատվում է մարզի տարածքում վերջին 30-40 տարիների ընթացքում բուսականության գոտիների սահմանների փոփոխություն:

Ընդհանուր առմամբ կարելի է նշել, որ Սյունիքի մարզում ընդարձակվել են ցածր կարգի՝ ցածրախոտային, նոսր բուսածածկով, բուսագոյրկ, մարդածին տեղամասերը, իսկ ավելի բարձր կարգի՝ բարձրախոտային, փարթամ, անտառապատ տարածքները համեմատաբար նվազել են (նկ. 3):

Եվ քանի որ, վեգետացիոն գործակիցները հիմնականում հաշվարկվում են հաշվի առնելով բույսերի տերևների կողմից սպեկտրալ ալիքների կլանման և անդրադարձման ունակությունները, ապա, որպես կանոն, բավականին դժվար է առանձնացնել հատկապես նոսր անտառային, քիութային, անտառային և բարձրախոտային փարթամ, բարձր կենսազանգավածով տեղամասերը: Այդ իսկ պատճառով մարզի բուսական ծածկի դինամիկան ցույց տալու համար մեր կողմից կիրառվեց տիեզերական նկարի դասակարգման «վերահսկելի» մեթոդը: Ինչու է կայանում այն:

1976 թ.



1987 թ.



2001 թ.



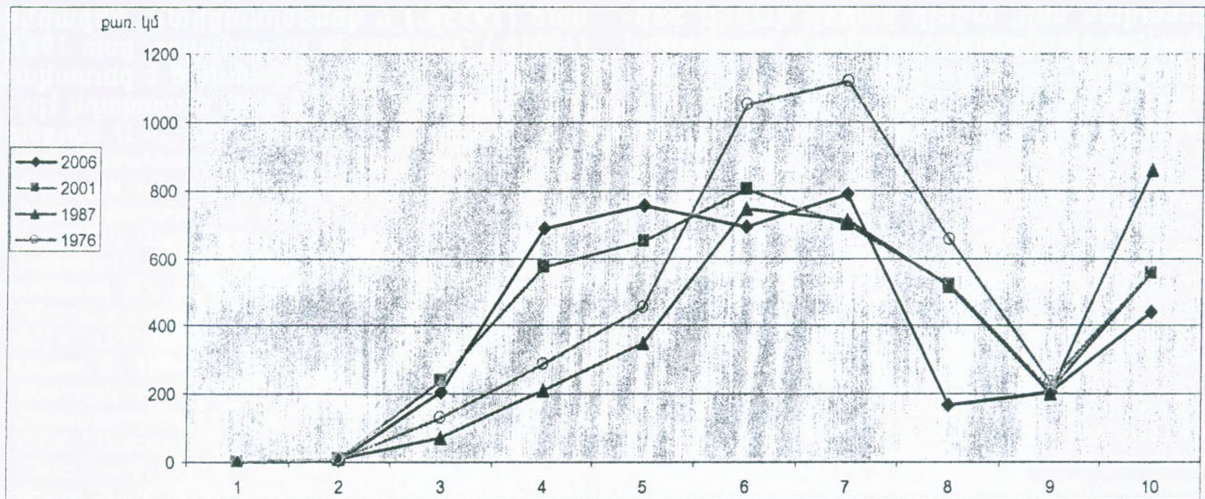
2006 թ.



Նկ. 2. Ակնաղաշտի և Ողջիի լեռնաբազուկի բուսածածկի փոփոխությունը

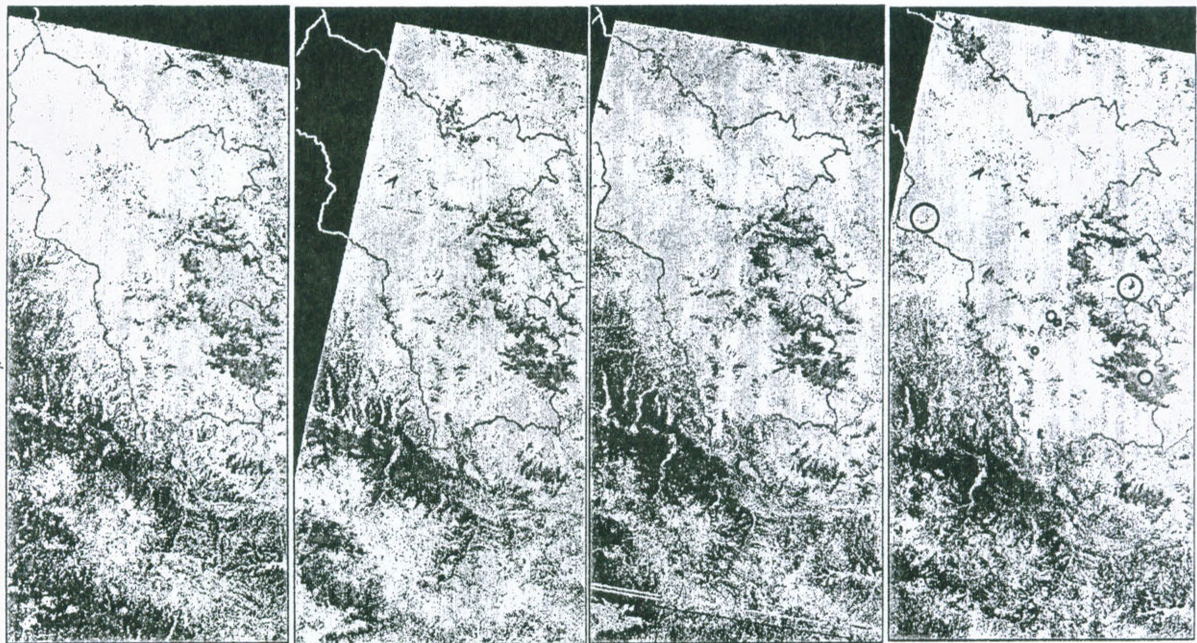
Մյուսների մարզի տարածքի փոփոխության պատկերը ըստ տիեզերական նկարների վեր-
ծանման «վերահսկելի» մեթոդի, նույնպես ցույց
է տալիս, որ վերջին 20-30 տարիների ընթացքում
նկատվում է բուսագուրկ, մարդածին և ցածր կեն-

սազանգվածով տարածքների ընդարձակում (նկ.
4): Ակնհայտ է նաև, որ մարզի տարածքում
գերակշռում են ցածրախոտային տափաստա-
նային, մարգագետնային, բուսականությամբ
տարածքները :



Նկ. 3. Սյունիքի մարզի բուսական ծածկի դինամիկան ըստ NDVI-ի
 1-շատ խիստ փոփոխված, մարդածին տեղանքներ/հիմնականում բետոնապատ տարածքներ/, 2- ջրային օբյեկտներ, 3- խիստ փոփոխված, մարդածին, բուսագոյրկ և շատ նոսր բուսածածկով, կիսաանապատային տարածքներ, 4-ցածրախոտային, չոր տափաստանային տարածքներ, գյուղատնտեսական հողատեսքեր , 5- տափաստանային, ցածրախոտային բուսածածկով տարածքներ, 6- տափաստանային համեմատաբար խոնավ, բարձրախոտային և մարգագետնային բուսածածկով տարածքներ, 7-մարգագետնատափաստանային, բարձրախոտային տարածքներ, 8-մարգագետնատափաստանային խոնավ, մարգագետնային, բարձրախոտային, փարթամ բուսածածկով տարածքներ, 9- նոսր անտառային /ետանտառային/ տարածքներ, 10- անտառներ :

1976 թ. 1987 թ. 2001 թ. 2006 թ.



Պայմանական նշաններ

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Տվյալների չկան Անտառային տեղամասեր Արեւմտյան փարթամ, բուսականության, խոնավ, տեղ-տեղ բուսականության տեղամասեր Բարձրախոտային մարգագետնատափաստանային բուսականության տեղամասեր | <ul style="list-style-type: none"> Ցածրախոտային տափաստանային, ալպյան բուսականության տեղամասեր Գրեթե բուսազուրկ, արիդ տեղամասեր Գյուղատնտեսական ցանքատարածություններ և տեղ-տեղ հանդիպող չոր տափաստանային ցածրախոտային բուսականության տեղամասեր | <ul style="list-style-type: none"> Սարդածին, բուսազուրկ տեղամասեր Չյուն Մնացորդ Ջրային օբյեկտներ, աղվերային և տեղ-տեղ- բուսազուրկ տեղամասեր |
|---|--|---|

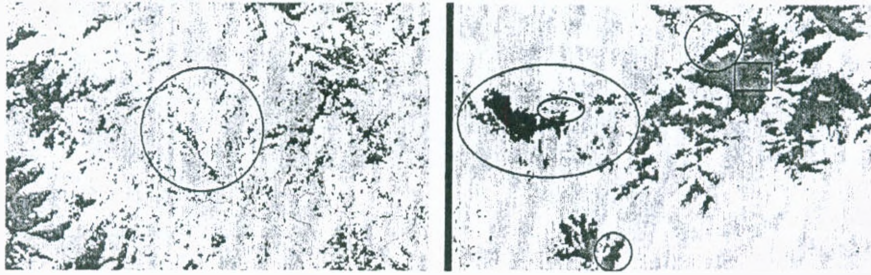
Նկ. 4. Սյունիքի մարզի տարածքի էկոհամակարգերի դինամիկան ըստ տիեզերական նկարների օբյեկտների դասակարգման «վերահսկելի» մեթոդի

Ինչպես երևում է նկար 5-ից, նկատվում է Արծվանիկի պոչամբարի և Բաջարանի հանքավայրի տարածքի սահմանների ընդարձակում, ակնհայտ է Մեղրի գետի վերին հատվածի և Ողջի պոչամբարի հարավային տեղամասերում անտառների կրճատումը: Ուշագրավ է նաև, որ մինչև 1987 թ. Ողջի պոչամբարում գոյություն է ունեցել ջրային տարածք, այնուհետև 2001թ.-ին այն բացակայում է, իսկ 2006թ.-ին ամբողջ պոչամբարի տարածքը պատված է համեմատաբար ավելի խիտ բուսականությամբ: Նույն պատկերն է Փխրուտի պոչամբարում, որտեղ վերջին տարիներին նկատվում

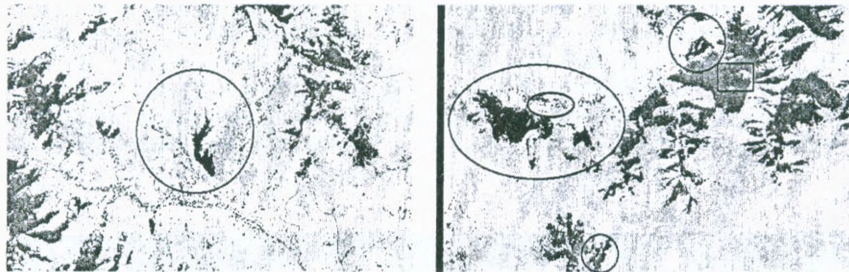
է բուսական մոր, ավելի բարձր կարգի ֆորմացիաների ձևավորման գործընթաց: Մա վկայում է այն մասին, որ պոչամբարները չեն շահագործվում, և այնտեղ արդեն ձևավորվել են մոր էկոհամակարգեր: Ավելի վաղ շահագործման հանձն-

ված (1953թ.) և կոնսերվացիայի ենթարկված (1961թ.) Դարագամի պոչամբարը, ըստ 1987թ.-ի տիեզերական նկարի պատված է բուսականությամբ, իսկ 1976 թ. այն դեռ բուսազուրկ էր:

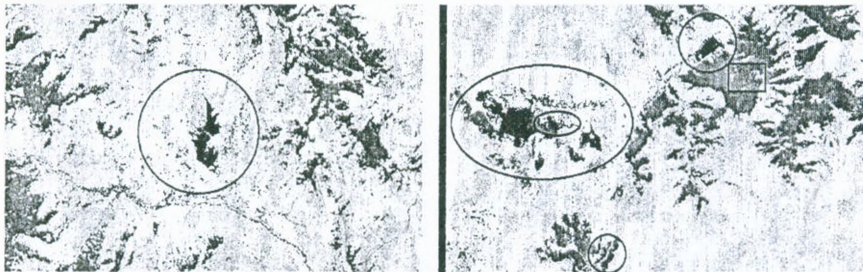
1976 թ.



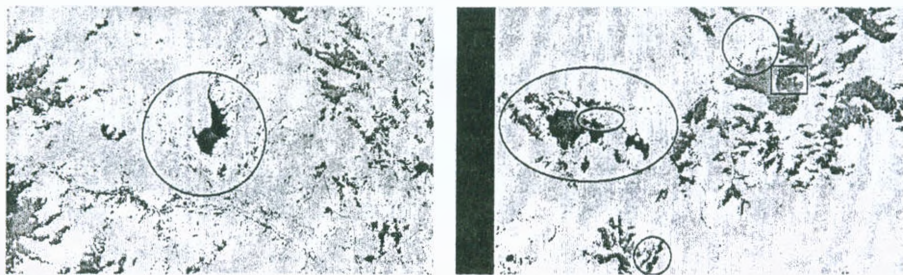
1987 թ.



2001 թ.



2006 թ.



Նկ. 5. Կալան և Քաջարան քաղաքների շրջակա միջավայրերի փոփոխությունը

Վերլուծելով ստացված արդյունքները, կարող ենք փաստել, որ Սյունիքի մարզի բնական լանդշաֆտները վերջին մի քանի տասնամյակում ենթարկվել են միջին և խիստ տրանսֆորմացիայի, մեծացել է մարդածին վերափոխված և բուսազուրկ լանդշաֆտների կշիռը, տեղի է ունեցել լանդշաֆտների արիղացում և դեգրադացում

(անապատացում), հստակ ընդգծվում է լանդշաֆտային գոտիների վերին և ստորին սահմանների փոփոխություն: Սրա մասին են վկայում նաև Ա.Վ. Խոյեցյանի կողմից կատարված դիտարկումները, ըստ որի լանդշաֆտների մեզոֆիտ շարքը աստիճանաբար անցում է կատարում դեպի քսերոֆիտ շարքին (Խոյեցյան, Սկրտչյան, 2006):

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- Խոյեցյան Ա.Վ., Մկրտչյան Բ. Ս., Անապատացման պատճառահետևանքային կապերը և տարածաժամանակային գնահատման սկզբունքները Հայաստանի Հանրապետությունում: Երևան «ԵՊՀ հրատ.» 2006, 245 էջ:
- Պողոսյան Գ.Ա., Ձանգեղուրի լանդշաֆտները: Ատենախոսություն..... աշխ. գիտ. քնն. : Երևան, 1975, 279 էջ .
- Книжников Ю. Ф. Аэрокосмическое зондирование: Методология, принципы, проблемы. М.: "Изд-во МГУ" 1997, 128 с.
- Кравцова В. Николаева Е. Анализ наземного спектрометрирования тундровой растительности в зонах промышленного воздействия. Докл. III Межд. Конф. СПб. "Освоение Севера и проблемы рекультивации" Сыктывкар, 1997, с 182-191.
- Кравцова В. И, Тутубалина О. В. Изменения растительности в результате промышленного воздействия в районе Мончегорска по разновременным космическим снимкам. Вестн. МГУ, сер. 5. География, 1997, № 1, с. 50-56.

- Трифонов Т. А. Мищенко Н. В. Краснощеков А. Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях. Москва, "Академический Проект". 2005, 348 с.
- Чистов С. В., Королук Т.В., Сорокина Н. П. Свентек Ю. В. Изучение неоднородности почвенного покрова по результатам цифровой обработки материалов многозональной сканерной съемки. Вестн. МГУ, сер. 5. География, 1997, № 3, с. 46-49
- Giannico C., Remote sensing of vegetation in the Calabrian region Acta Astronautica. 2007, 60, pp.119-131.
- Rause J. W., Haas R. H., Schell J. A., Deering D. W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Proceedings 3rd. ERTS symposium. 1973, 1, pp 48-62.
- Restmanesh F., Moore F. Monitoring air pollution effect on the deterioration of vegetation cover, using statistical methods and TM and ETM+ Imageries, sarcheshmen copper complex, Central Iran. 6th European congress on regional geoscientific cartography and information systems, v. 1, 2003, Munich, pp. 317-320.
- <http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>

Գրախոս՝ Հ. Բաղդասարյան

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЭКОСИСТЕМ СЮНИКСКОГО МАРЗА ПРИ ПОМОЩИ МНОГОСПЕКТРАЛЬНЫХ СНИМКОВ КОСМИЧЕСКОГО СПУТНИКА "LANDSAT"

В.С. Мурадян, А. В. Хоецян, Ш. Г. Асмарян, М. В. Амирханян

Резюме

В статье рассматривается динамика экосистем Сюникского марза при помощи данных дистанционного зондирования. Автоматическая и полуавтоматическая дешифровка многозональных космических снимков разных лет показывает, что в течение последних 25-30 лет на исследуемой территории наблюдается расширение антропогенных ландшафтов, участков, лишенных растительности, экосистем, имеющих более низкую биомассу, и сокращение лесных территорий.

STUDYING THE DYNAMICS OF THE ECOSYSTEMS OF SYUNIK MARZ APPLYING MULTI SPECTRAL "LANDSAT" SATELLITE IMAGES

V.S.Muradyan, A.V. Khoetsyan, Sh.G. Asmaryan, M.V. Amirkhanyan

Abstract

The article considers the dynamics of the ecosystems of Syunik marz applying remote sensing data. Automatic and semi-automatic decipherment of multi-zonal satellite images for different years indicates that over the last 25-20 years the study site experienced expansion of man-made landscapes, vegetation lacking areas, ecosystems having a lower biomass as well as reduction of forested areas.