



## YERNI MASOFADAN ZONDLASH ASOSIDA O‘SIMLIK HOLATINI ANIQLASH INDEKSLARI

M. T. Yusupova

Ma'mun Universiteti “Buxgalteriya hisobi va umumkasbiy  
fanlar” kafedrası o'qituvchisi

B. K. Turemuartova

magistr, Toshkent axborot texnologiyalari  
universitetining Nukus filiali

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada turli xil vegetatsiya indeksleri (VI), ularning tasnifi va o'simliklarni kuzatishda qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Maqolada DVI, NDVI, SAVI va boshqa asosiy indeksleri hisoblash uchun formulalar tasvirlangan. Indekslerden real sharoitlarda foydalanish misollari, ularning qishloq xo'jaligi yerlarining salomatligi va holatini baholash uchun ahamiyati keltirib o'tilgan.

**Kalit so'zlar:** masofadan zondlash, spektral indekslar, vegetatsiya indeksleri, NDVI, SAVI, o'simliklarni kuzatish, dehqonchilik, sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari, atrof-muhit monitoringi, tuproq ta'siri, atmosfera ta'siri.

Yerni masofadan zondlash sohasidagi eng muhim kashfiyotlardan biri bu spektral indekslarning kashf etilishi bo'ldi. Ushbu soha rivojlanishining dastlabki kunlarida, ko'p hollarda spektrning alohida diapazonlarida masofadan zondlash materiallarini tahlil qilish yetarli emasligi ma'lum bo'ldi. Spektrning turli zonalarida quyosh nurlanishining aks etish farqi o'rtasidagi munosabatlar ko'proq ma'lumotga ega. Sun'iy yo'ldoshning turli kanallarida aks ettirish nisbatlarini tavsiflovchi ko'rsatkichlar spektral indekslar bo'lib hisoblanadi.

Spektral indekslar o'simlik qoplamini masofadan turib kuzatishda amaliy qo'llaniladi. O'simliklarning holatini baholash uchun ishlatiladigan spektral indekslar vegetativ indekslar deb ataladi (VI). O'simlik indeksleri yerni masofadan zondlashning eng mashhur va keng o'rganishga imkon beruvchi ma'lumotlardan biri. Barg xlorofill kontsentratsiyasining yoki barg maydonining ko'payishi, barglarning qalinlashishi to'lqin uzunligining o'zgarishiga olib kelishi mumkin, masalan yaqin infraqizil spektrning pasayishi (NIR) va qizil spektrning ko'payishi (RED). Bularning barchasi indeks tasvirlarida namoyon bo'ladi.

### *O'sish indekslarining tasnifi*

Maxsus adabiyotlarda keltirilgan vegetatsiya indekslarini (VI) tizimlashtirish uchun ular uch guruhga bo'linadi:

- O'simlik massasiga sezgirsiz (RVI, DVI, DVI, DVI);
- Tuproq ta'siriga chidamli (SAVE, SAVE, SAVE, MSAVI2);
- Atmosfera ta'sirini kamaytiradigan (GORI, AVI, VI).

### *Asosiy vegetatsiya indekslarining qisqacha tavsifi*

- O'simliklar farqi indeksi (DVI)



Hisoblash formulasi quyida keltirilgan:

$DVI = NIR - RED$

Ushbu indeks o'simlik va tuproq o'rtasidagi spektral farqni ta'kidlash kerak bo'lgan vazifalar uchun javob beradi. Biroq, ushbu indeks atmosferaning ta'sirini hisobga olmaydi, bu esa ba'zi nuqtalarda masofadan zondlash ma'lumotlarini tahlil qilish natijalarini buzishi mumkin.

➤ *Normallashtirilgan farq vegetatsiya indeksi (NDVI)*

Normallashtirilgan o'simlik farqi indeksi (NDVI) yaqin infraqizil va qizil diapazon o'rtasidagi farqni o'lchash orqali o'simliklarni aniqlaydi. Ushbu indeks shuningdek o'simliklarning zichligini tavsiflaydi, unib chiqishni baholash va o'simliklarning o'sishini kuzatish imkonini beradi.

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

Bu ko'rsatkich sog'lom yashil o'simliklarning ko'rsatkichi. Ushbu indeksning qiymati -1 dan 1 gacha. O'simliklar uchun qiymatlar oralig'i 0,2 dan 0,8 gacha hisoblanadi.

➤ *Tuproq tuzatilgan vegetatsiya indeksi (SAVI)*

Uni hisoblash uchun yuzani sozlash koeffitsiyenti L ishlatiladi, bu o'simlik zichligining funksiyasi bo'lib, ko'pincha o'simlik miqdorini oldindan bilishni talab qiladi.

$SAVI = 1.5 * (NIR - RED) / (NIR + RED + 0.5)$

Birinchi darajali tuproq fonidagi o'zgarishlarni hisobga olish uchun  $L = 0,5$  optimal qiymati ishlatiladi. Ushbu indeks tuproq o'simlik qoplami orqali ko'rinadigan vegetativ massasi kam bo'lgan joylarda qo'llaniladi.

➤ *Tuproq o'simliklarining optimallashtirilgan indeksi (GOSAVI)*

Ushbu indeks tuproq o'simliklari indeksiga (SAVI) asoslangan. Ushbu indeksdan foydalanishga asoslanib, uning qiymati past o'simlik qoplami uchun SAVI ga qaraganda ko'proq tuproq o'zgaruvchanligini ta'minlaydi, shu bilan birga o'simlik qoplamiga nisbatan sezgirlikni oshiradi (50% dan ortiq).

$GOSAVI = (NIR - GREEN) / (NIR + GREEN + 0.16)$

SAVI-ga o'xshash ushbu indeks noyob o'simliklarga ega bo'lgan joylarda yaxshiroq qo'llaniladi.

➤ *Atmosfera ta'siriga chidamli yashil o'simliklar indeksi (GARI)*

Ushbu indeks xlorofill kontsentratsiyasining keng doirasiga sezgir va NDVI ga qaraganda kamroq ob-havoga sezgir.

$GARI = (NIR - [GREEN - (BLUE - RED)]) / (NIR + [GREEN - (BLUE - RED)])$

Gamma konstantasi atmosferada aerozol mavjudligiga bog'liq bo'lgan og'irlik funksiyasi, gamma standart qiymatta doimiy.

➤ *Ko'rinadigan ob-havoga chidamli vegetatsiya indeksi (VARI)*

Ushbu indeks atmosfera ta'siriga chidamli bo'lib, o'simlik ulushini, shuningdek uning tur tarkibini baholash uchun ishlatiladi.

$VARI = (GREEN - RED) / (GREEN + RED - BLUE)$

Mavjud o'simlik indekslarining ko'pligiga qaramay, fermerlarning aksariyati turli ko'rsatkichlarni sinab ko'rgandan so'ng, ko'pincha o'z dalalarining salomatligi va holatini



yaxshiroq aks ettiradigan bir indeksni tanlaydi. Indeksni hisoblash natijalari ekin turiga, tuproq sifatiga va boshqa atrof-muhit sharoitlariga qarab farq qilishi mumkin.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Усманов Р.Н., Сеитназаров К.К. Программный комплекс нечеткодeterminированного моделирования гидрогеологических объектов // Автоматика и программная инженерия. 2014, №1(7)
2. Семенова Н.Г., Семенова А.М., Крылов И.Б. База знаний интеллектуальной обучающей системы технической дисциплины // Оренбургский государственный университет. ВЕСТНИК ОГУ №9 (158) сентябрь 2013.
3. S.K. Kenesbaevich, D.A. Muxambetmustapayevich, N.A. Arzubaevich. Development of software for calculating the forecast of groundwater regime based on probabilistic and statistical methods // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal 10 (7), 526-530.
4. K Seitnazarov, A Aytanov, E Kojametov, N Asenbaev. Hydrogeological-Mathematical Model of Formation and Management of Resources and Quality of Fresh Underground Water of the Karakalpak Artesian Basin // 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT).
5. <https://ieeexplore.ieee.org/author/37088704428>
6. SK Kenesbaevich. The Formation of the Geo-Space Data of Information Support Forecasting of Agricultural Territories // Psychology and Education Journal 58 (2), 324-331.
7. Seitnazarov K.K. Integration of gis technology for fuzzy deterministic simulation of conditions of operation and maintenance Kegeyli groundwater is abstracted// «IJRET» Volum 4 Issue 2. – Indiya, 2015. – P.727-735. eISSN: 2319-1163/pISSN: 2321-7308.
8. Усманов Р.Н., Сеитназаров К.К. Об организации параллельных вычислений в процессе решения геофильтрационных задач // Вестник ТУИТ. – Ташкент, 2014. - № 1. – С. 101-106. ISSN 2010-9857
9. Usmanov R.N., Seitnazarov K.K. The problem of information model development for the relationship between hydrogeological object and its fuzzy-deterministic model// The Advanced Science Journal. USA, 2014 –№7. – С.67-73. ISSN 2219-746X.
10. Усманов Р.Н., Сеитназаров К.К. Программный комплекс нечетко-determinированного моделирования гидрогеологических объектов // Автоматика и программная инженерия. – Новосибирск, 2014. – № 1. – С. 29-34. ISSN 2312-4997.
11. Усманов Р.Н., Сеитназаров К.К. Нечетко-determinированные математические модели процессов восстановления запасов и качества подземных вод // Наука и мир. – Волгоград, №5(21), 2015 – С. 102-104. ISSN 2308-4804.
12. К.К.Сеитназаров, Б.К.Туремуратова. Разница Между Глубоким И Машинным Обучением // Periodica Journal of Modern Philosophy, Social ..., 2022



13. К.К.Сеитназаров, Б.К.Туремуратова. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ// Новости образования: исследование в XXI веке, 2022.

14. К.К. Сеитназаров, Д.Х. Турдышов, Б.К. Туремуратова. ОБЗОР МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ// НАУКА и ОБЩЕСТВО

15. K. Seitnazarov, D. Turdishov, A. Dosimbetov. Knowledge base of algorithmic software complex for providing agricultural fields with water resources// AIP Conference Proceedings, 2024.

16. K.K. SEITNAZAROV, B.M. MAMBETKARIMOV. DEVELOPMENT AND APPLICATION OF A DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCE FOR TEACHING PROGRAMMING IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS// Mental Enlightenment Scientific-Methodological ..., 2024.

17. Abdikarimov, I. (2024). INNOVATSION IQTISODIYOT SHAROITIDA OLIY TA'LIM TIZIMI RIVOJLANISHINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. Iqtisodiyot va ta'lim, 25(2), 264-269.

18. Abdikarimov, I. (2024). Innovatsion iqtisodiyotda inson kapitalining tutgan o'rni.

19. K.K. Seitnazarov, A.K. Bazarbaeva. METHODOLOGY FOR ASSESSING THE ECTS CREDIT SYSTEM IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN WESTERN EUROPE//Modern Science and Research 3 (2), 728-731.

20. Seitnazarov K.K. Dosimbetov A.M., Aytanov A.K., Omaraov X./ Software Principles for Mapping the Relative State of Groundwater/ European Journal of Molecular & Clinical Medicine ISSN 2515-8260 Volume 7, Issue 11, 2020. – P 319-323.

21. Seitnazarov K.K. Dosimbetov A.M., Aytanov A.K/ Strategy for Organization of Computational Experiments of the Functioning of Underground Water Inlets Using a Fuzzy Multiple Approach/ 2020 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Tashkent, Uzbekistan, 2020, pp. 1-4.

22. Abdikarimov, I., Yusupova, M., & Nurmetova, S. (2022). 5-SINF O'QUVCHILARIGA MATEMATIKA FANINI MUSTAQIL O'RGANISHIGA IMKON BERISH VOSITALARINI YARATISH. Educational Research in Universal Sciences, 1(7), 307-310.

23. Seitnazarov K.K. Aytanov A.K., Kojametov E., Asenbaev N./ 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)./ Hydrogeological-Mathematical Model of Formation and Management of Resources and Quality of Fresh Underground Water of the Karakalpak Artesian Basin.

24. Kalimbetov K. I., Turemuratova B. K., Bekbergenova A. B. The structure of fuzzy multiple model of assessing students' knowledge, skills and qualification in higher education //INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429. – 2022. – T. II. – C. 4-8.



25. Сеитназаров К. К. и др. ОБЗОР МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ //НАУКА и ОБЩЕСТВО. – С. 28.

26. Абдикаримов, И. И., & Юсупова, М. Т. (2024). XUSUSIY HOSILALI DIFFERENSIALTENGLAMALARNI NORAVSHAN TO'PLAMLAR YORDAMIDA YECHISH. НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ “MA'MUN SCIENCE”, 2(1).