

11. Уидмарк Джим. Земельные реформы и системы земельного регулирования в Восточной Европе. Таллин, 1997, стр. 81 – 88.

12. Варламов А.А., Галченко С.А. Управление земельными ресурсами. - М.: ГУЗ, 2005. -240 с.

13. Управление земельными ресурсами. Опыт Швеции. Минск, Минсктипроект, 1999

14. Нурназаров А. Р. “Опыт функционирования рынка земли в развитых странах мира” <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-funksionirovaniya-rynka-zemli-v-razvityh-stranah-mira/viewer>

15. Жиденко А. А. “Развитие финансовой подсистемы инфраструктуры рынка земли” ISSN 1810-0201. Вестник ТГУ, выпуск 7 (75), 2009. <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-finansovoy-podsistemy-infrastruktury-rynka-zemli/viewer>

16. Титова Н.Г. “Рынок земли и его роль в повышении конкурентоспособности экономики”. Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2010, № 3 (2), с. 612–615

17. Интернет маълумотлари:

[www.lex.uz](http://www.lex.uz).

[www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

[www.landkadastr.com](http://www.landkadastr.com).

[www.guz.ru](http://www.guz.ru)

[www.reason.ru](http://www.reason.ru)

[www.estemb.by](http://www.estemb.by)

[www.netherlands-embassy.ru/link.htm](http://www.netherlands-embassy.ru/link.htm)

[www.gov.uz](http://www.gov.uz)

YERDAN FOYDALANISH VA YER QOPLAMINING  
O‘ZGARISHINI ANIQLASH UCHUN MASOFAVIY ZONDLASH  
VA GIS TEXNOLGIYASIDAN FOYDALANISHNI O‘RGANISH VA  
KO‘RIB CHIQISH

**Ashurov A.F.** – PhD, dotsent, TIQXMMI MTU, **Shavazov T.K.** – stajyor o‘qituvchi, TIQXMMI MTU, **Qodirov Z.N.** – magistrant, TIQXMMIMTU

**Annotatsiya.** Yer yuzasida o'zgarishlarni aniqlashning aniqligi inson va tabiat hodisalari o'rtasidagi munosabatlar va o'zaro ta'sirlarni

tushunish uchun muhimdir. Masofaviy zondlash va geografik axborot tizimlari (GIS) erdan foydalanish va er qoplaminig o'zgarishi haqida aniq ma'lumot berish imkoniyatiga ega. Ushbu maqolada biz erdan foydalanish va er qoplaminig o'zgarishini aniqlash uchun qo'llaniladigan asosiy usullarni o'rganamiz. O'n bitta o'zgarishlarni aniqlash texnikasi ko'rib chiqiladi. Tegishli adabiyotlarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, eng ko'p qo'llaniladigan usullar tasniflashdan keyingi taqqoslash va asosiy komponentlar tahlilidir. Tasniflashdan keyingi taqqoslash ikki sana o'rtasidagi atmosfera va sensor farqlarining ta'sirini minimallashtirishi mumkin. Tasvirni farqlash va tasvirni nisbatlashni amalga oshirish oson, lekin ba'zida ular aniq natijalarni bermaydi. Gibrud o'zgarishlarni aniqlash ko'plab texnikaning afzalliklaridan to'liq foydalanadigan foydali texnikadir, lekin u murakkab va boshqa usullarning xususiyatlariga bog'liq, masalan, nazorat ostida va nazoratsiz tasniflash. O'zgarishlar vektor tahlilini amalga oshirish qiyin, ammo u o'zgarish yo'nalishi va hajmini ta'minlash uchun foydalidir. So'nggi paytlarda o'zgarishlarni aniqlashda sun'iy neyron tarmoqlar, chi-kvadrat, qarorlar daraxti va tasvir sintezi tez-tez ishlatib kelinmoqda. Masofaviy zondlash ma'lumotlari va GISni o'zgarishlarni aniqlashga integratsiyalash bo'yicha tadqiqotlar ham ko'paydi. lekin u o'zgarishlarning yo'nalishi va hajmini ta'minlash uchun foydalidir. So'nggi paytlarda o'zgarishlarni aniqlashda sun'iy neyron tarmoqlar, qarorlar daraxti va tasvir sintezi tez-tez ishlatib kelinmoqda. Masofaviy zondlash ma'lumotlari va GISni o'zgarishlarni aniqlashga integratsiyalash bo'yicha tadqiqotlar ham ko'paydi.

**Kalit so'zlar:** O'zgarishlarni aniqlash usullari; Masofadan zondlash; GIS; Erdan foydalanish va er qoplaminig o'zgarishi

O'zgarishlarni aniqlash - ob'ekt yoki hodisaning holatidagi farqlarni turli vaqtlarda kuzatish orqali aniqlash jarayoni [1]. Yer yuzasida o'zgarishlarni aniqlash vaqti va aniqligi inson va tabiat hodisalari o'rtasidagi munosabatlar va o'zaro ta'sirlarni yaxshiroq tushunishga yordam beradi va resurslardan foydalanishni boshqarishda ko'rsatmalar beradi. O'zgarishlarni aniqlash dasturlarida ob'ekt yoki hodisaning vaqtinchalik ta'sirini tahlil qilish uchun ko'p vaqtli ma'lumotlar to'plamidan foydalanish kerak [2]. Hozirgi vaqtda kompyuter imkoniyatlari va ma'lumotlar mavjudligi ortib borayotganligi sababli, masofaviy zondlash va geografik axborot tizimlari (GIS) ob'ektlar va hodisalarning o'zgarishini aniqlash uchun samarali vositaga aylandi.

Masofadan zondlash deganda kosmik datchiklar orqali yer yuzasidagi o‘zgarishlarni aniqlash qobiliyati tushuniladi [3]. Sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarini takroran yoritish va tasvir sifatini yaxshilash o‘zgarishlarni aniqlashda qimmatli yordam berishi mumkin [4]. Vaqtinchalik va fazoviy rezolyutsiyalar olimlarga keng miqyosdagi o‘zgarishlarni kuzatish va aniqlash imkonini beradi va rejalashtiruvchilarga qishloq xo‘jaligining o‘zgarishi, ekinlarning stressi, tabiiy ofatlar monitoringi, erdan foydalanish va er qoplaminig o‘zgarishi kabi turli hodisalar haqida ma‘lumot olish yoki saqlashga yordam beradi [5]. Geografik axborot tizimi ikki yoki undan ortiq vaqt oralig‘idagi o‘zgarishlarni o‘lchash uchun foydali vositadir. U ko‘p ma‘lumotlar manbalarini o‘zgarishlarni aniqlash platformasiga kiritish qobiliyatiga ega [2].

Masalan, tasniflangan tasvirlar, topografik xaritalar, tuproq xaritalari va gidrologik xaritalar kabi bir nechta qatlamlardan foydalanish ma‘lum bir hududdagi o‘zgarishlar haqida foydali ma‘lumotlarni olish imkoniyatini beradi. Bundan tashqari, GIS mavjud ma‘lumotlarni modellashtirish va statistik va analitik funksiyalardan foydalangan holda ushbu o‘zgarishlarning tendentsiyalarini o‘lchashi mumkin. GISning afzalligi turli formatlarda (masalan, xaritalar yoki jadvallar) turli xil natijalarni taqdim etishdir, bu bizga kerakli ma‘lumotlarni olish uchun mos chiqishni tanlash imkonini beradi. Yerdan foydalanish va er qoplaminig o‘zgarishini aniqlash uchun masofadan turib ma‘lumotlar va GIS keng qo‘llaniladi. Ko‘pgina tadqiqotlar erdan foydalanish o‘zgarishini aniqlash uchun masofadan turib ma‘lumotlar va GISdan foydalanishga harakat qildi, masalan. [6-8]. Yerdan foydalanish va er qoplaminig o‘zgarishini aniqlash uchun masofaviy zondlash texnologiyalarining turli tartiblari yoki usullari qo‘llaniladi. Ba‘zi tadkikotlar haqiqatda masofaviy zondlash usullaridan foydalangan; boshqalar masofadan turib seziladigan ma‘lumotlarni GIS ma‘lumotlari bilan birlashtirgan, masalan. [10-12]. Bundan tashqari, ko‘plab tadqiqotlar turli xil o‘zgarishlarni aniqlash usullarini ko‘rib chiqdi va umumlashtirdi [1,2,5,13-15].

Bu yerda ko‘rib chiqilgan maqolalarda yerdan foydalanish va er qoplami o‘zgarishlari, o‘simlik va o‘rmon o‘zgarishlari, shahar o‘zgarishlari, atrof-muhit o‘zgarishlari, ekinlar monitoringi, o‘rmon yong‘inlari, o‘rmonlarni kesish va boshqa dasturlarda o‘zgarishlarni aniqlash usullari ko‘rib chiqiladi. 1-jadvalda o‘zgarishlarni aniqlash usullaridan foydalangan holda tekshiriladigan ilovalar misollari ko‘rsatilgan. Ushbu maqolada biz birinchi navbatda erdan foydalanish va

er qoplaminig o'zgarishini aniqlashning asosiy usullarini ko'rib chiqamiz, jumladan tasvirni farqlash, tasvir nisbati, o'zgarish vektor tahlili (CVA), asosiy komponentlar tahlili (PCA), chisquare, tasniflashdan keyingi taqqoslash, qaror daraxtlari, tasvir termoyadroviy, gibrid o'zgarishlarni aniqlash, sun'iy neyron tarmoqlar (ANN) va geografik axborot tizimlari (GIS), har bir texnikaning xususiyatlari, kuchli va zaif tomonlari haqida umumiy ma'lumot berish orqali. Ikkinchidan, o'zgarishlarni aniqlashda aniqlikni baholashning ahamiyatini va oldingi tadqiqotlarda turli matritsalaridan foydalanishni muhokama qilamiz. Nihoyat, tegishli adabiyotlarni tahlil qilish asosida o'zgarishlarni aniqlash usullarini baholaymiz.

**1-jadval.** O'zgarishlarni aniqlash usullari yordamida tekshirilishi mumkin bo'lgan ilovalarga misollar.

Ilova	Eng ko'p ishlatiladigan texnikalar	Misollar
Yerdan foydalanish/Yer qoplaminig o'zgarishi	Tasvirni farqlash, tasvir nisbati, NDVI, CVA, PCA, chi-kvadrat, Post-klassifikatsiya, gibrid o'zgarishlarni aniqlash, ANN, qarorlar daraxti, GIS	[21,22,26,31,33-41]
Shahar o'zgarishi	Tasvirni farqlash, post-klassifikatsiya, gibrid o'zgarishlarni aniqlash, PCA, GIS, chi-kvadrat, tasvir sintezi	[26,42-44]
Atrof-muhit o'zgarishi	NDVI, ANN, CVA, post-klassifikatsiya, tasvirni farqlash	[30,38,45]
O'simliklarning o'zgarishi	NDVI, CVA, tasvirni farqlash, post-klassifikatsiya	[46-48]
Peyzaj o'zgarishi	Post-klassifikatsiya, GIS	[49-51]
O'rmonlarni kesish	Post-klassifikatsiya, NDVI, tasvirni farqlash, PCA	[52-54]
Suv-botqoq yerlarining o'zgarishi	Post-klassifikatsiya, GIS	[55-57]

## 2. Yerdan foydalanish va yer qoplaminig o'zgartirish texnikasi

**2.1. Tasvirni farqlash:** Tasvirni farqlash, shuningdek, tasvir deltasi [16] deb ataladi, o'zgarishlarni aniqlashni amalga oshirish va talqin qilish uchun oddiy, ishlatish uchun qulay texnikadir [17]. U tasvir piksellarini ikkita natijaga ajratadi: o'zgarish yoki o'zgarmaslik. Ushbu natijalarni olish jarayoni birinchi sanadagi tasvirdagi pikselning raqamli raqamini ikkinchi sanadagi rasmdagi tegishli pikselning raqamli raqamidan ayirishni o'z ichiga oladi. Tasvirni farqlashda ikkita sana o'zgarishini aniqlashning umumiy jarayoni 1-sananing tasviridan 2-sana tasvirining

o'zgarishini ajratib olishdir (masalan, 1-sananing tasviri - 2-sananing tasviri) [18]. Ushbu texnikada o'zgartirilgan maydonni aniqlash uchun chegaralarni tanlash kerak [16,19]. Biroq, tasvirni farqlash texnikasi o'zgarishning o'zi haqida etarli ma'lumot bera olmaydi. Atmosfera va boshqa sirdan bo'lmagan nurlanish xususiyatlari tasvirni farqlash natijalariga ta'sir qilishi mumkin [20]. Tasvirni farqlash geografik muhitdagi o'zgarishlarni aniqlash uchun keng qo'llaniladi [16,21-23]. U bitta diapazonli farq sifatida [24] yoki uchta bantning rang kompozitsiyasi sifatida ishlatilgan [25]. Sohl [22] Landsat Thematic Mapper (TM) yordamida Abu-Dabi amirligidagi landshaft o'zgarishini aniqlash uchun bir o'zgaruvchan tasvirni farqlash, “kengaytirilgan” tasvir farqi, o'simliklar indeksini farqlash, tasnifdan keyingi farqlash va o'zgarish vektor tahlilini o'z ichiga olgan beshta o'zgarishlarni aniqlash texnikasini ko'rib chiqdi.) ma'lumotlar. U "kengaytirilgan" tasvirni farqlash texnikasi boshqa texnikalar bilan solishtirganda o'zgarishning eng aniq qiymatlarini ta'minlashini aniqladi, o'zgarish vektor tahlili esa o'zgarishlarning tabiati haqida boy sifatli tafsilotlarni taqdim etish uchun foydali texnikadir. O'rganilayongan shahar muhitida o'zgarishlarni aniqlash uchun to'rtta texnikani solishtirdilar; tasvirni farqlash, tasvir regressiyasi, tasseled cap transformatsiyasi ishlatilgan.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, o'zgarishlarni aniqlashning eng aniq usuli TM 3 diapazoni regressiyasi bo'lsa, TM 4 tasvir farqi eng kam aniq deb topildi. Qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil muhitda qizil chiziqli tasvirni farqlash o'simliklarning o'zgarishini aniqlash uchun Normallashtirilgan farq o'simliklar indeksini (NDVI) ishlatishdan ko'ra samaraliroqdir [27]. Shuningdek, Pilon, Xovart [28] ko'rinadigan qizil chiziq ma'lumotlari O'zbekistan janubi-g'arbiy va shimoli-g'arbiy qismida joylashgan yarim qurg'oqchil tadqiqot hududi uchun spektral o'zgarishlarni eng aniq aniqlash imkonini beradi degan xulosaga keldi.

**2.2. Tasvirni nisbatlash:** Tasvirni nisbatlash - bu ikki yoki undan ortiq tasvirlarning bir xil diapazonlaridan foydalangan holda ikki yoki undan ortiq turli xil tasvirlar orasidagi ma'lumotlarni olishdir. Masalan, 2-banddan foydalangan holda ikki marta orasidagi o'zgarishlarni hisoblash uchun tasvirni nisbatlashning oddiy jarayoni quyidagicha bo'lishi mumkin: ( $t_1$  diapazonining 2-bandi  $t_2$ -ning 2-bandiga bo'linadi). U turli xil er qoplamalarining piksellari orasidagi nozik farqlarni ta'kidlash uchun ishlatiladi. Tasvirni nisbatlashda o'zgarmagan piksel kulrang darajali ikkala sana uchun bir xil raqamni oladi. O'zgartirilgan piksel boshqa

qiymatni oladi va engilroq yoki quyuqroq darajada ko'rsatiladi. Ikki yoki undan ortiq tasvirlar orasidagi turli xil o'zgarishlarni ko'rsatish uchun tasvirni nisbatlashda tegishli chegara qiymatini tanlash muhim ahamiyatga ega. Tasvirni nisbatlash texnikasi o'simlik qoplami ma'lumotlarini olish uchun foydalidir. Ushbu texnikaning afzalligi shundaki, soyalar ta'siri, radiatsiya o'zgarishi, tasvir shovqini va quyosh burchagi kamayishi mumkin [29]. Biroq, ikkita asosiy kamchilik mavjud: chegara qiymatini tanlash qiyin va o'zgarishlar turlarini tahlil qilib bo'lmaydi [2].

Tasvir nisbati Howarth va Wickware [30] tomonidan uchta turli xil rangni yaxshilash uchun ishlatilgan - 5-bandning qoplamasi, 5 va 7-bandlar nisbati va o'simliklar indeksi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, asosiy o'zgarishlar tarmoqli nisbati va 5-band qoplamasi yordamida ta'kidlangan, bu o'zgarish haqida qo'shimcha ma'lumot bergan, o'simlik ko'rsatkichini yaxshilash natijalari esa o'zgarish haqida kamroq ma'lumot ko'rsatdi. Nelson [31] lo'li kuya defoliatsiyasi tufayli o'zgarishlarni aniqlashning eng to'g'ri usulini aniqlash uchun tasvirni farqlash, tasvir nisbati va o'simlik ko'rsatkichlari farqini o'z ichiga olgan uchta o'zgarishlarni aniqlash texnikasini sinab ko'rdi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, o'simlik ko'rsatkichlari farqi va 5-band nisbati o'rmon soyabonlarining o'zgarishini aniqlash uchun boshqa bitta chiziq yoki tasma birikmalariga qaraganda aniqroqdir. Prakash va Gupta [32] tasvir nisbati va o'simliklarning normallashtirilgan farqi ko'rsatkichi tasviridan foydalangan va ular tasvir nisbati erdan foydalanish xaritasi uchun juda foydali ma'lumot berishini aniqladilar.

**2.3. Vektor tahlilini o'zgartirish (CVA):** O'zgarishlar vektor tahlili o'zgarishning yo'nalishini ham, kattaligini ham ko'rsatishi mumkin. Bir piksel uchun umumiy o'zgarish kattaligini ( $CM_{pixel}$ )  $n$  o'lchovli o'zgarish maydoni orqali oxirgi nuqtalar orasidagi Evklid masofasini aniqlash orqali hisoblash mumkin [58]:

$$CM_{pixel} = \sum_{i=1}^n (X_2 - X_1)^2 \quad (1)$$

bu yerda  $X_1$  va  $X_2$   $i$  bandidagi birinchi sana va ikki piksel qiymatlari.

CVA ni amalga oshirish murakkab, ammo u o'zgarishlar haqida ma'lumot berish uchun foydalidir. O'zgarishlar vektor tahlili Shoppman va Tayler [26] tomonidan Chernobil AESdagi va uning atrofidagi o'zgarishlarni kuzatish uchun ishlatilgan. Ular CVA bir qator hodisalarni, jumladan, qurilish va qazish ishlarini, suv sathining o'zgarishini, qishloq xo'jaligi qoplaminig turidagi o'zgarishlarni va qirg'oq o'simliklarini

ajratib olishga qodir degan xulosaga kelishdi. Bundan tashqari, o'zgarish vektorlari ikkala o'zgarish tasvirida ham izchil edi. Allen va Kupfer [36] archa ekotizimlarini o'rganish uchun o'zgarish vektor tahlilidan foydalangan. Natijalar nominal o'rmon yoki er qoplami tasnifiga muqobil ravishda o'rmon buzilishi va qayta tiklanish tendentsiyalarini farqlash uchun bir nechta biofizik o'lchovlardagi o'zgarish vektorlarining qobiliyatini ko'rsatdi. Berberoglu va Akin [35] O'rta er dengizi muhitida erdan foydalanish va er qoplaminig o'zgarishini aniqlash uchun tasvirni farqlash, tasvir nisbati, tasvir regressiyasi va CVA kabi o'zgarishlarni aniqlashning to'rtta usulidan foydalangan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, CVA O'rta yer dengizida erdan foydalanish va er qoplaminig o'zgarishida mavjud bo'lgan o'zgaruvchanlikni boshqarishning eng aniq usuli hisoblanadi. CVA ni boshqa texnikalar bilan birlashtirish faqat bitta texnikadan ko'ra ko'proq ma'lumot beradi. Masalan, Silapasvan, Verbyla [37] Sevard yarim orolida yer qoplaminig o'zgarishlarini aniqlash uchun CVA, nazoratsiz tasniflash va aerofotosuratlarining vizual talqinidan foydalangan. Ular tundra va boreal o'rmon o'rtasidagi o'tish mintaqasida CVA va nazoratsiz tasnifdan foydalanish birgalikda o'zgarishlarni har ikkala usuldan ham kuchliroq talqin qilishini aniqladilar.

**2.4. Asosiy komponentlar tahlili (PCA):** Masofadan zondlashda xos vektor transformatsiyasi, mehmonxona transformatsiyasi va Karxunen Loeve transformatsiyasi deb ham ataladigan printsiplial komponent tahlili ma'lumotlar to'plaminig o'lchamlarini kamaytirish uchun ishlatiladigan ko'p o'lchovli texnikadir [60]. Ushbu texnikada korrelyatsiya qilingan o'zgaruvchi bo'lgan asl masofadan zondlash ma'lumotlar to'plami sharhlash uchun oddiyroq ma'lumotlar to'plamiga aylantiriladi. Bu ma'lumotlar to'plamini asl nusxadagi eng muhim ma'lumotlarni ifodalovchi korrelyatsiyasiz o'zgaruvchilar bo'lishiga imkon beradi [15]. Ko'p tarmoqli tasvirlarning dispersiya-kovariatsiya matritsasi (C) ni hisoblash quyidagicha ifodalanadi:

$$C = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - M)(X_j - M)^T}{n - 1} \quad (2)$$

Bu yerda  $M$  va  $X$  - mos ravishda ko'p tarmoqli tasvir o'rtacha va individual piksel qiymati vektorlari, va  $n$  - piksellar soni.

O'zgarishlarni aniqlashda PCAni qo'llashning ikki yo'li mavjud. Birinchi usul bitta faylga ikkita rasm sanasini qo'shish, ikkinchi usul esa PCA ni alohida bajargandan so'ng birinchi sananing mos keladigan

tasviridan ikkinchi tasvir sanasini ayirishdir. PCA ning kamchiliklarini uchta masalaga guruhlash mumkin:

- 1) o'zgarishni aniqlash uchun chegaralarni tanlashni talab qiladi;
- 2) PCA natijalarini sharhlash va belgilash qiyin; va
- 3) o'zgarish sinfining to'liq matritsasi taqdim etmaydi [2].

Standartlashtirilgan usullar yordamida erdan foydalanish va er qoplaminig o'zgarishini aniqlashda asosiy komponentlar tahlili qo'llanilgan. Masalan, Baronti, Karla [33] ko'p vaqtli polarimetrik sintetik diafragma radar (SAR) tasvirlarida yuzaga keladigan o'zgarishlarni tekshirish uchun PCA ni qo'lladi. Ular tasvirlash tizimi tomonidan kiritilgan va har bir qutblanishga og'irlik beradigan daromad o'zgarishlarini kamaytirish uchun transformatsiyada kovariatsiya matritsasi o'rniga korrelyatsiyadan foydalanganlar.

Boshqa bir misolda, Liu, Nishiyama [36] matematik nuqtai nazardan tasvirni farqlash, tasvir nisbati, tasvir regressiyasi va PCA kabi to'rtta texnikani solishtirdi. Ular standartlashtirilgan PCA o'zgarishlarni aniqlash uchun eng yaxshi ko'rsatkichga erishganini tan oldilar. O'zgarishlarni aniqlash uchun standartlashtirilgan PCA standartlashtirilmagan PCA dan yaxshiroqdir, chunki agar PCAGA duchor bo'lgan tasvirlar bir xil shkalada o'lchanmasa, korrelyatsiya matritsasi ma'lumotlarni bir xil shkalada normallashtiradi [37].

Tegishli adabiyotlarni tahlil qilib, hech qanday texnika barcha holatlarga mos kelmasligi ko'rinadi. Yer yuzidagi ob'ekt yoki hodisaning o'zgarishini aniqlashning tegishli usulini tanlash bir qator elementlarga, jumladan, o'rganilayotgan hududning xususiyatlariga, sensorning fazoviy o'lchamlari, atmosfera effektlari va detektor uchun mos texnikani qo'llashdan oldin hisobga olinishi kerak bo'lgan burchakka bog'liq.

Bundan tashqari, usulni tanlashdan oldin ob'ektlarning xususiyatlarini hisobga olish kerak, chunki bu usullarning ba'zilari ba'zi hollarda boshqalarga qaraganda kuchliroq edi. Misol uchun, qurg'oqchil muhitda o'simlik qoplaminig aniqlash uchun tasvirni farqlash o'simliklarning normallashtirilgan farqi indeksiga qaraganda samaraliroq. Bundan tashqari, tasniflashdan keyingi taqqoslash ikki jihatdan foydalidir. U o'zgarishlar tafsilotlarini beradi va tegishli chegaralarni tanlashdan qochadi. O'zgarishlarni aniqlash natijalarining aniqligiga ushbu elementlar, shuningdek, fazoviy va spektral tasvirlarning o'lchamlari ta'sir qilishi mumkin. O'zgarishlarni aniqlash usullaridan foydalangan holda tadqiqotlar natijalarga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan elementlarni hisobga



olishi kerak. Bundan tashqari, tadqiqotchilar o'z xulosalari bilan natijalarning miqdoriy tahlilini taqdim etishlari kerak. Ko'rib chiqilgan ko'plab tadqiqotlar buni amalga oshira olmadi; ushbu tadqiqotlar o'zgarishlarni aniqlash texnikasining ishlashini taqqoslaganligi sababli, aniqlikni baholash uchun asosli ma'lumot yo'q edi. O'zgarishlarni aniqlash texnikasi yordamida olingan natijalarni erda sodir bo'layotgan haqiqiy o'zgarishlar bilan bog'lash kerak.

Avvalgi tadqiqotlarning ba'zilari haqiqiy o'zgarishlarni hisobga olmadi. O'zgarishlarni aniqlash bo'yicha tadqiqotlarning aksariyati shahar kengayishining tropik va mo'tadil muhitga ta'sirini ko'rib chiqdi; ammo, afsuski, bir nechta tadqiqotlar cho'l muhitidagi o'zgarishlarni ko'rib chiqdi. Ba'zi elementlar, jumladan, shaharning kengayishi va tabiiy omillar, cho'l muhitida o'zgarishlarga olib kelishi mumkin.

Ushbu o'zgarishlarni ba'zan sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida aniqlash qiyin. Masalan, o'simlik qoplamini sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan o'rmonli hududda osongina aniqlash mumkin, lekin cho'l hududida emas. Shu sababli, cho'l muhitida o'zgarishlarni aniqlash usullarini qo'llash uchun keyingi tadqiqotlar kafolatlanadi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

- [1] A. Singh, “Review Article Digital Change Detection Techniques Using Remotely-Sensed Data,” *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 10, No. 6, 1989, pp. 989-1003.
- [2] D. Lu, et al., “Change Detection Techniques,” *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 25, No. 12, 2004, pp. 2365-2401.
- [3] T. Ramachandra and U. Kumar, “Geographic Resources Decision Support System for Land Use, Land Cover Dynamics Analysis,” *Proceedings of the FOSS/GRASS Users Conference*, Bangkok, September 2004.
- [4] J. R. E. Jensen, “Urban/Suburban Land Use Analysis,” *American Society of Photogrammetry*, Falls Church, Virginia, Vol. 2, 1983, pp. 1571-1666.
- [5] J. Rogan and D. M. Chen, “Remote Sensing Technology for Mapping and Monitoring Land-Cover and Land-Use Change,” *Progress in Planning*, Vol. 61, No. 4, 2004, pp. 301-325.
- [6] E. Brondizio, et al., “Land Use Change in the Amazon Estuary: Patterns of Caboclo Settlement and Landscape Management,” *Human Ecology*, Vol. 22, No. 3, 1994, pp. 249-278.

- [7] R. Pelorosso, et al., “Land Cover and Land Use Change in the Italian Central Apennines: A Comparison of Assessment Methods,” *Applied Geography*, Vol. 29, No. 1, 2009, pp. 35-48.
- [8] R. B. Thapa and Y. Murayama, “Urban Mapping, Accuracy, & Image Classification: A Comparison of Multiple Approaches in Tsukuba City, Japan,” *Applied Geography*, Vol. 29, No. 1, 2009, pp. 135-144.
- [10] W. Z. Michalak, “GIS in Land Use Change Analysis: Integration of Remotely Sensed Data into GIS,” *Applied Geography*, Vol. 13, No. 1, 1993, pp. 28-44.
- [11] Q. Weng, “A Remote Sensing GIS Evaluation of Urban Expansion and Its Impact on Surface Temperature in the Zhujiang Delta, China,” *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 22, No. 10, 2001, pp. 1999-2014.
- [12] J. Rogan, et al., “Integrating GIS and Remotely Sensed Data for Mapping Forest Disturbance and Change,” In: M. A. Wulder and S. E. Franklin, Eds., *Understanding Forest Disturbance and Spatial Pattern: Remote Sensing and GIS Approaches*, 2007, pp. 133-171.
- [13] D. A. Mouat, et al., “Remote Sensing Techniques in the Analysis of Change Detection,” *Geocarto International*, Vol. 8, No. 2, 1993, pp. 39-50.
- [15] J. R. Jensen, “Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective,” In: K. C. Clarke, Ed., 3<sup>rd</sup> Edition, Prentice Hall, The United States of America, 2005.
- [17] S. S. Podeh, et al., “Forest Change Detection in the North of Iran Using TM/ETM+ Imagery,” *Asian Journal of Applied Sciences*, Vol. 2, No. 6, 2009, pp. 464-474.
- [18] M. Jahari, et al., “Change Detection Studies in Matang Mangrove Forest Area, Perak,” *Pertanika Journal of Science and Technology*, Vol. 19, No. 2, 2011, pp. 307-327.
- [19] P. L. Rosin and T. Ellis, “Image Difference Threshold Strategies and Shadow Detection,” *Proceedings of the 6th British Machine Vision Conference*, Citeseer, 1995.
- [20] P. A. Rogerson, “Change Detection Thresholds for Remotely Sensed Images,” *Journal of Geographical Systems*, Vol. 4, No. 1, 2002, pp. 85-97.
- [21] R. Weismiller, et al., “Change Detection in Coastal Zone Environments,” *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, Vol. 43, No. 12, 1977, pp. 1533-1539.

- [22] T. L. Sohl, “Change Analysis in the United Arab Emirates: An Investigation of Techniques,” *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, Vol. 65, No. 4, 1999, pp. 475-484.
- [23] H. A. Afify, “Evaluation of Change Detection Techniques for Monitoring Land-Cover Changes: A Case Study in New Burg El-Arab Area,” *Alexandria Engineering Journal*, Vol. 50, No. 2, 2011, pp. 187-195.
- [24] J. R. Jensen and D. Toll, “Detecting Residential Land-Use Development at the Urban Fringe,” *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, Vol. 48, No. 4, 1982, pp. 629-643.
- [25] D. Williams and M. Stauffer, “Monitoring Gypsy Moth Defoliation by Applying Change Detection Techniques to Landsat Imagery,” *Proceeding of the Symposium on Vegetation Damage Assessment*, American Society of Photogrammetry, Falls Church, 1978, pp. 221-229.
- [26] M. K. Ridd and J. Liu, “A Comparison of Four Algorithms for Change Detection in an Urban Environment,” *Remote Sensing of Environment*, Vol. 63, No. 2, 1998, pp. 95-100.
- [27] P. S. Chavez and D. J. MacKinnon, “Automatic Detection of Vegetation Changes in the Southwestern United States Using Remotely Sensed Images,” *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, Vol. 60, No. 5, 1994, pp.571-583.
- [28] P. Pilon, et al., “An Enhanced Classification Approach to Change Detection in Semi-Arid Environments,” *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, Vol. 54, No. 12, 1988, pp. 1709-1716.
- [29] H. Alphan, “Comparing the Utility of Image Algebra Operations for Characterizing Landscape Changes: The Case of the Mediterranean Coast,” *Journal of Environmental Management*, Vol. 92, No. 11, 2011, pp. 2961-2971.
- [31] R. Nelson, “Detecting Forest Canopy Change Due to Insect Activity Using Landsat MSS,” *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, Vol. 49, 1983, pp. 1303-1314.
- [32] A. Prakash and R. Gupta, “Land-Use Mapping and Change Detection in a Coal Mining Area-A Case Study in the Jharia Coalfield, India,” *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 19, No. 3, 1998, pp. 391-410.
- [33] S. Baronti, et al. “Principal Component Analysis for Change Detection on Polarimetric Multitemporal SAR Data,” *Geoscience and Remote Sensing Symposium, Surface and Atmospheric Remote Sensing: Technologies, Data Analysis and Interpretation*, 1994.

- [34] G. M. Foody, et al., “Classification of Remotely Sensed Data by an Artificial Neural Network: Issues Related to Training Data Characteristics,” *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, Vol. 61, No. 4, 1995, pp. 391-401.
- [35] J. Jensen, et al., “Predictive Modelling of Coniferous Forest Age Using Statistical and Artificial Neural Network Approaches Applied to Remote Sensor Data,” *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 20, No. 14, 1999, pp. 2805-2822.
- [36] T. R. Allen and J. A. Kupfer, “Application of Spherical Statistics to Change Vector Analysis of Landsat Data: Southern Appalachian Spruce-Fir Forests,” *Remote Sensing of Environment*, Vol. 74, No. 3, 2000, pp. 482-493.
- [37] C. Silapaswan, et al., “Land Cover Change on the Seward Peninsula: The Use of Remote Sensing to Evaluate the Potential Influences of Climate Warming on Historical Vegetation Dynamics,” *Canadian Journal of Remote Sensing*, Vol. 27, No. 5, 2001, pp. 542- 554.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА ЗЕМЕЛЬ ПРИУСАДЕБНЫХ И ДЕХКАНСКИХ ХОЗЯЙСТВ

**Ашуров А.Ф.** – PhD, доцент, ТИИМСХ НИУ

**Аннотация.** В статье изложены вопросы снижения плодородия почв в результате выращивания сельскохозяйственных культур в землях приусадебных и дехканских хозяйствах, пути предотвращения этого процесса, способы восстановления и повышение плодородия почв.

**Ключевые слова:** плодородия, бонитировка, севооборот, гумус, полуакриламид, картограмма, горообразование, миноранты, пестициды, породность.

При выращивании сельскохозяйственных культур в землях дехканских и приусадебных хозяйствах снижения плодородия почвы является объективным закономерным процессом, если не соблюдать, соответствующих приводимых научно обоснованных правил. Земля при правильном использовании восстанавливает свои