



UO'K: 332.33:528.9:004.9

Ruhiddin A. TURAYEV

Texnika fanlari doktori (DSc), professor, "O'zdavyerloyiha" DILI bosh direktori, Toshkent, O'zbekiston
E-mail: uzdavyerloyiha@umail.uz, ORCID: 0000-0002-3879-0875

Sanjarbek Z. SAFAYEV,

PhD, "O'zdavyerloyiha" DILI Xorazm bo'linmasi direktor o'rinbosari, Xorazm, O'zbekiston
E-mail: safayev77@mail.ru, ORCID: 0009-0001-6178-1803

K.i.x, q.x.f.d R. Sharopov taqrizi asosida

ADVANTAGES OF MODERN INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN TRANSFERRING AGRICULTURAL LAND TO OTHER LAND CATEGORIES

Annotation

The article analyzes the role and advantages of modern innovative technologies in the process of converting agricultural land to other land categories (land conversion). The possibilities of using GIS, remote sensing, drone technologies, artificial intelligence, digital cadastre, IoT and blockchain systems in land conversion are substantiated. It is shown that these technologies serve to increase the accuracy of land assessment, identify environmental risks in advance, reduce illegal land development, and organize the decision-making process on a transparent and scientific basis.

Keywords: Land conversion, innovative technologies, GIS, remote sensing, drones, artificial intelligence, digital cadastre, environmental monitoring, land resources.

ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕРЕВОДЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ДРУГИЕ КАТЕГОРИИ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация

В статье анализируется роль и преимущества современных инновационных технологий в процессе преобразования сельскохозяйственных земель в другие категории (перепрофилирование земель). Обосновываются возможности использования ГИС, дистанционного зондирования, беспилотных технологий, искусственного интеллекта, цифрового кадастра, Интернета вещей и блокчейн-систем в процессе перепрофилирования земель. Показано, что эти технологии способствуют повышению точности оценки земель, заблаговременному выявлению экологических рисков, сокращению незаконной застройки и организации процесса принятия решений на прозрачной и научной основе.

Ключевые слова: Преобразование земель, инновационные технологии, ГИС, дистанционное зондирование, дроны, искусственный интеллект, цифровой кадастр, мониторинг окружающей среды, земельные ресурсы.

QISHLOQ XO'JALIGIGA MO'LJALLANGAN YERLARNI BOSHQA YER TOIFALARIGA O'TKAZISHDA ZAMONAVIY INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNING AFZALLIKLARI

Annotatsiya

Maqolada qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarni boshqa yer toifalariga o'tkazish (yer konversiyasi) jarayonida zamonaviy innovatsion texnologiyalarning o'rni va afzalliklari tahlil qilingan. Yer konversiyasini amalga oshirishda GIS, masofadan zondlash, dron texnologiyalari, sun'iy intellekt, raqamli kadastr, IoT va blokcheyn tizimlaridan foydalanish imkoniyatlari asoslab berilgan. Ushbu texnologiyalar yer uchastkalarini baholash aniqligini oshirish, ekologik xavflarni oldindan aniqlash, noqonuniy yer o'zlashtirishni kamaytirish hamda qaror qabul qilish jarayonini shaffof va ilmiy asosda tashkil etishga xizmat qilishi ko'rsatib berilgan.

Kalit so'zlar: Yer konversiyasi, innovatsion texnologiyalar, GIS, masofadan zondlash, dron, sun'iy intellekt, raqamli kadastr, ekologik monitoring, yer resurslari.

Kirish. Qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlar milliy boylik hisoblanadi va ularni boshqa yer toifalariga o'tkazish jarayoni puxta ilmiy asoslangan bo'lishi lozim. So'nggi yillarda urbanizatsiya, sanoat rivoji, infratuzilma kengayishi va ekologik talablarning kuchayishi natijasida yer konversiyasi jarayonlari tezlashmoqda.

An'anaviy usullar (qo'lda o'lchash, qog'oz xaritalar, subyektiv baholash) ko'p hollarda noaniqlik, korrupsiya xavfi, xatoliklar va vaqt yo'qotishlariga olib kelmoqda. Shu sababli zamonaviy innovatsion texnologiyalarni qo'llash dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Mahalliy olimlardan R.A. Turayev, B.Q. Qodirov va D.R. Tursunovlarning ilmiy ishlarida yer resurslaridan oqilona foydalanish, GIS texnologiyalarining yer boshqaruvidagi ahamiyati hamda yer monitoringi tizimini takomillashtirish masalalari keng yoritilgan. Ushbu tadqiqotlarda yerlarni baholash aniqligini oshirish va boshqaruv jarayonlarini raqamlashtirish muhim yo'nalish sifatida ko'rsatiladi.

Xorijiy adabiyotlarda (FAO, Longley, Jensen va boshqalar) esa yer konversiyasi jarayoni barqaror rivojlanish, ekologik xavfsizlik va global monitoring tizimlari bilan bog'liq holda o'rganilgan. Ayniqsa, GIS va masofadan zondlash texnologiyalarining yer resurslarini tahlil qilishdagi roli ilmiy asoslab berilgan.

Shuningdek, zamonaviy tadqiqotlarda innovatsion texnologiyalar (GIS, dronlar, sun'iy intellekt, raqamli kadastr) yer konversiyasi jarayonida aniqlik, shaffoflik va tezkorlikni ta'minlovchi asosiy vosita sifatida baholanmoqda. Bu esa an'anaviy usullarga nisbatan samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi.

Umuman olganda, adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, yer konversiyasi jarayonini samarali tashkil etish uchun ilmiy asoslangan metodologiya va zamonaviy innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish zarur hisoblanadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot metodologiyasi mazkur mavzuda qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan yerlarni boshqa yer toifalariga o'tkazish jarayonini kompleks tahlil qilishga asoslanadi. Unda tizimli yondashuv qo'llanilib, yer resurslarining huquqiy, iqtisodiy, ekologik va texnik jihatlari o'zaro bog'liqlikda o'rganiladi.

Tadqiqotda statistik tahlil, solishtirma tahlil, iqtisodiy baholash, kartografik va geoinformatsion usullar (GIS), masofadan zondlash ma'lumotlari hamda dala kuzatuvlari asosiy metodlar sifatida qo'llaniladi. Shuningdek, yer konversiyasi jarayonini baholashda miqdoriy (yer maydoni, ulush, o'zgarish darajasi) va sifatiiy (tuproq unumdorligi, ekologik holat) indikatorlar tizimidan foydalaniladi.

Natijada ushbu metodologiya yerlarni boshqa toifaga o'tkazish jarayonining samaradorligini ilmiy asosda baholash, risklarni aniqlash va optimal boshqaruv qarorlarini ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Tahlil va natijalar. Yer konversiyasi (yer toifasini o'zgartirish) - bu qishloq xo'jaligi yerlarining huquqiy, funksional va iqtisodiy maqsadini o'zgartirib, ularni boshqa toifalarga (sanoat, aholi punktlari, transport va boshqalar) o'tkazish jarayonidir.

Bu jarayon yerning unumdorligi, ekologik holati, iqtisodiy samaradorligi, ijtimoiy ehtiyojlar va amaldagi qonunchilik asosida amalga oshiriladi. Zamonaviy innovatsion texnologiyalar ushbu omillarni aniq baholashga yordam beradi.

Yer konversiyasi quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. yer uchastkasining huquqiy maqomini o'zgartirish;
2. yerning maqsadli foydalanish yo'nalishini yangi ehtiyojlarga moslash;
3. yer resurslaridan samarali va barqaror foydalanish mexanizmlarini joriy etish;
4. ekologik barqarorlik va iqtisodiy samaradorlik o'rtasida muvozanatni ta'minlash.

Yer konversiyasining asosiy tarkibiy elementlari quydagilar hisoblanadi(1-rasm).

Tarkibiy element	Mazmuni	Amaliy ahamiyati
<input type="checkbox"/> Huquqiy asos	<input type="checkbox"/> Yer kodeksi, qonunlar, qarorlar asosida amalga oshiriladi	<input type="checkbox"/> Yer munosabatlarida tartibni ta'minlaydi
<input type="checkbox"/> Texnik baholash	<input type="checkbox"/> GIS, kadastr, geodeziya asosida o'rganiladi	<input type="checkbox"/> Aniqlikni oshiradi
<input type="checkbox"/> Ekologik ekspertiza	<input type="checkbox"/> Tuproq, suv, bioxilma-xillik baholanadi	<input type="checkbox"/> Salbiy ta'sirlarni kamaytiradi
<input type="checkbox"/> Iqtisodiy asoslash	<input type="checkbox"/> Yerning yangi maqsaddagi samaradorligi hisoblanadi	<input type="checkbox"/> Investitsiya jozibadorligini oshiradi
<input type="checkbox"/> Ijtimoiy baholash	<input type="checkbox"/> Aholi manfaatlarini hisobga olinadi	<input type="checkbox"/> Ijtimoiy ziddiyatlarni kamaytiradi

1-rasm. Yer konversiyasining asosiy tarkibiy elementlari.

Yer konversiyasining asosiy maqsadi - yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanishni ta'minlashdir.

U iqtisodiy rivojlanishni rag'batlantirish, shaharsozlik va infratuzilmani rivojlantirish, ekologik muvozanatni saqlash, yer munosabatlarini tartibga solish hamda aholining ehtiyojlarini qondirishga xizmat qiladi.


Maqsad	Tavsif	Natija
<input type="checkbox"/> Iqtisodiy rivojlanish	<input type="checkbox"/> Sanoat, infratuzilma uchun yer ajratish	<input type="checkbox"/> Ish o'rinlari yaratiladi
<input type="checkbox"/> Shaharsozlik	<input type="checkbox"/> Aholi punktlarini kengaytirish	<input type="checkbox"/> Turar-joy qurilishi rivojlanadi
<input type="checkbox"/> Infratuzilma	<input type="checkbox"/> Yo'l, temiryo'l, energetika loyihalari	<input type="checkbox"/> Transport tizimi yaxshilanadi
<input type="checkbox"/> Ekologik muvozanat	<input type="checkbox"/> Nooqilona foydalanishni cheklash	<input type="checkbox"/> Tabiiy resurslar saqlanadi
<input type="checkbox"/> Huquqiy tartib	<input type="checkbox"/> Yer munosabatlarini qonuniylashtirish	<input type="checkbox"/> Nizolar kamayadi





2-rasm. Yer konversiyasining asosiy maqsadlari.

Yer konversiyasida qo'llaniladigan zamonaviy innovatsion texnologiyalar - bu yer uchastkalarini aniq baholash, chegaralarini belgilash, ekologik va iqtisodiy ta'sirini tahlil qilish hamda qaror qabul qilishni raqamli va shaffof tarzda tashkil etishga xizmat qiluvchi GIS, masofadan zondlash, dronlar, sun'iy intellekt va raqamli kadastr tizimlaridir.

Yer konversiyasida qo'llaniladigan zamonaviy innovatsion texnologiyalar[4],[5]:

1-jadval

Texnologiya	Qo'llanilishi	Asosiy afzalligi
GIS (Geografik axborot tizimi) 	<input checked="" type="checkbox"/> Yer uchastkalarining aniq chegaralari belgilanadi <input checked="" type="checkbox"/> Tuproq, relyef, gidrologiya, o'simlik qoplami xaritalari yaratiladi <input checked="" type="checkbox"/> Yer konversiyasining ekologik ta'siri modellashiriladi	<input checked="" type="checkbox"/> Aniqlik oshadi <input checked="" type="checkbox"/> Qaror qabul qilish ilmiy asoslanadi <input checked="" type="checkbox"/> Xatoliklar kamayadi

Masofadan zondlash (Remote Sensing) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓ ✓ 	Yerning real holati kuzatiladi Noqonuniy yer o'zlashtirish aniqlanadi Tuproq degradatsiyasi baholanadi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓ ✓ Doimiy monitoring Tezkor tahlil Inson omili ta'sirining kamayishi
Dron (UAV) texnologiyalari 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓ ✓ 	Yuqori aniqlikdagi aerofotosuratlar Yer uchastkalarining 3D modeli yaratiladi Yer relyefi aniq baholanadi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓ ✓ Arzon va tezkor Katta hududlarni qisqa vaqtda o'rganish Vizual aniqlik
Sun'iy intellekt (AI) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓ ✓ 	Yer unumdorligi prognoz qilinadi Optimal yer toifasi tanlanadi Ekologik xavflar oldindan aniqlanadi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓ ✓ Xatoliklar kamayadi Ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilinadi Prognozlash imkoniyati mavjud
Raqamli kadastr (avtomatlashtirilgan tizim) va Blokcheyn 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓ ✓ 	Yer hujjatlari qalbakilashdirilmaydi Yerga oid ma'lumotlar shaffof bo'ladi Korrupsiya xavfi kamayadi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓ ✓ Shaffoflik Huquqiy himoya Ma'lumotlarning ishonchligi

Innovatsion texnologiyalar yer konversiyasi jarayonida yuqori aniqlik, tezkorlik va shaffoflikni ta'minlab, ilmiy asoslangan qaror qabul qilish imkonini beradi. Ular inson omilini kamaytiradi, xatolarni qisqartiradi, ekologik xavflarni oldindan aniqlashga yordam beradi hamda yer resurslaridan samarali foydalanish va monitoringni yaxshilaydi.

Umumiy afzalliklarini jadval ko'rinishida keltirib o'tamiz:

2-jadval

Afzallik	Mazmuni
Yuqori aniqlik	Yer chegaralari va holatini aniq belgilaydi
Tezkorlik	Ma'lumotlarni qisqa vaqtda olish va tahlil qilish
Shaffoflik	Ma'lumotlarning ochiq va ishonchli bo'lishi
Xatoliklarning kamayishi	Inson omili ta'siri qisqaradi
Ilmiy asoslangan qaror	Qarorlar real ma'lumotlarga asoslanadi
Doimiy monitoring	Yer holati uzluksiz kuzatiladi

Shuningdek, 1-jadvalda keltirilgan zamonaviy innovatsion texnologiyalar risklarni kamaytirishdagi roli kesimida afzalliklar:

3-jadval

Texnologiya	Asosiy afzalligi
GIS	Vizual xaritalash va aniq tahlil
Masofadan zondlash	Doimiy sun'iy yo'ldosh monitoringi
Dronlar (UAV)	Tezkor aerofotosurat va 3D model
Sun'iy intellekt (AI)	Prognozlash va xavflarni aniqlash
Raqamli kadastr (avtomatlashtirilgan tizim)	Yer ma'lumotlarining ishonchligi
Blokcheyn	Hujjatlarni qalbakilashdirishdan himoya
GPS/GNSS	Yuqori aniqlikdagi koordinatalar
Big Data	Katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish
IoT sensorlari	Real vaqt rejimida tuproq va suv monitoringi

Bundan tashqari zamonaviy innovatsion texnologiyalarning risklarni kamaytirishdagi rolini keltirib o'tamiz:

4-jadval

Xavf turi	Innovatsion texnologiyalar ta'siri
Noqonuniy yer o'zlashtirish	Tez aniqlanadi
Tuproq degradatsiyasi	Oldindan prognoz qilinadi
Korrupsiya	Shaffoflik orqali kamayadi
Xato baholash	Ma'lumot aniqligi oshadi
Ekologik zarar	Monitoring orqali nazorat qilinadi

Innovatsion texnologiyalar yer konversiyasida aniqlik, shaffoflik, tezkorlik va samaradorlikni ta'minlab, ekologik, iqtisodiy va huquqiy risklarni kamaytiradi hamda ilmiy asoslangan boshqaruvni kuchaytiradi[7],[8].

O'zbekiston sharoitida innovatsion texnologiyalarni joriy etish yer resurslarini samarali boshqarish va ulardan unumli foydalanishni ta'minlaydi. Shuningdek, noqonuniy yer o'zlashtirishning oldini oladi, qishloq xo'jaligi va sanoat o'rtasida muvozanatni shakllantiradi hamda tabiiy resurslarni asrash orqali ekologik barqarorlikni mustahkamlaydi.

O'zbekiston sharoitida innovatsion texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlari:

5-jadval

Yo'nalish	Qo'llaniladigan texnologiya	Amaliy misol (O'zbekiston sharoitida)	Kutilayotgan natija
Yer kadastri (yer toifa bo'yicha avtomatlashtirilgan tizim)	Raqamli kadastr (avtomatlashtirilgan tizim), GIS	Tumanlar kesimida barcha yer uchastkalarini yagona elektron bazaga kiritish	Yer ma'lumotlari aniqlashadi, nizolar kamayadi
Monitoring	Masofadan zondlash	Paxta va g'alla maydonlarini sun'iy yo'ldosh orqali kuzatish	Noqonuniy o'zlashtirish tez aniqlanadi
Xaritalash	Dron (UAV)	Qurilish rejalangan hududlarni aerofotosuratga olish	Tezkor va arzon baholash
Tuproq baholash	IoT sensorlari	Sug'oriladigan maydonlarda namlik va sho'rlanishni o'lchash	Tuproq degradatsiyasi kamayadi
Prognozlash	Sun'iy intellekt (AI)	Hosildorlikni oldindan bashorat qilish	Optimal qaror qabul qilish
Suv resurslari	Masofadan zondlash + GIS	Amudaryo va Sirdaryo havzalarida suv taqsimotini tahlil qilish	Suvdan oqilona foydalanish
Huquqiy himoya	Blokcheyn	Yer hujjatlarini raqamli himoyalash	Qalbaki hujjatlar kamayadi
Rejalashtirish	Big Data	Viloyatlar kesimida yer balansini tahlil qilish	Strategik boshqaruv kuchayadi
Shaharsozlik	GIS + 3D modellashtirish	Yangi turar-joy massivlarini rejalashtirish	Shaharlar rivoji tartibga solinadi
Ekologiya	Masofadan zondlash	Cho'llanish jarayonlarini kuzatish (Qizilqum, Ustyurt)	Ekologik xavflar kamayadi

Xulosa va takliflar. Qishloq xo'jaligi yerlarini boshqa toifalarga o'tkazish murakkab jarayon bo'lib, u huquqiy, iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy jihatlarini qamrab oladi. Zamonaviy innovatsion texnologiyalar (GIS, masofadan zondlash, dronlar, sun'iy intellekt, raqamli kadastr, IoT va blokcheyn) bu jarayonda aniqlik, shaffoflik, tezkorlik va ilmiy asoslangan qaror qabul qilishni ta'minlaydi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali yerlar haqida aniq va ishonchli ma'lumotlar bazasi yaratiladi, noqonuniy yer o'zlashtirish kamayadi, ekologik xavflar erta aniqlanadi hamda boshqaruv jarayoni yanada samarali va shaffof bo'ladi. Natijada yer resurslaridan oqilona va barqaror foydalanish ta'minlanadi.

O'zbekiston sharoitida bu texnologiyalarni keng joriy etish yer boshqaruvi modernizatsiya qilish, yer munosabatlarini tartibga solish va ekologik muvozanatni saqlashda muhim ahamiyatga ega.

Taklif va tavsiyalar quyidagilardan iborat:

- yer konversiyasida GIS, masofadan zondlash va dronlardan foydalanishni majburiy joriy etish;
- milliy yer kadastrini to'liq raqamlashtirib, yagona bazani shakllantirish;
- sun'iy yo'ldosh va dronlar asosida doimiy monitoring tizimini yo'lga qo'yish;
- sun'iy intellekt orqali yer unumdorligi va ekologik xavflarni prognozlash;
- yer hujjatlarini blokcheyn asosida himoyalash;
- majburiy ekologik ekspertiza tizimini kuchaytirish;
- mutaxassislar malakasini oshirish;
- hududiy rejalashtirishni takomillashtirish;
- jarayonlarning shaffofligini oshirib, jamoatchilik nazoratini kuchaytirish;
- yuqori unumdor yerlarni asossiz boshqa toifaga o'tkazishni cheklash.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasining Yer kodeksi. – T.: Adolat, 2023.
2. Turayev R.A., "Yer monitoringi" O'quv qo'llanma, Tashkent – 2022. – B. 40-47.
3. Qodirov B.Q. Qishloq xo'jaligi yerlaridan foydalanish va muhofaza qilish.– 2020. – B. 60-63.
4. Tursunov D.R. GIS texnologiyalarining yer boshqaruvidagi o'rni. – 2022. – B. 33-37.
5. Mamatov H.K. Masofadan zondlash orqali yer monitoringi texnologiyalar. – 2020. – B. 61-66.
6. FAO. Land Conversion and Sustainable Land Management. Rome, 2017. – P. 42-47.
7. Longley P. et al. Geographic Information Systems and Science. Wiley, 2015. – P. 21-26.
8. Jensen J.R. Remote Sensing of the Environment. Pearson, 2016. – P. 90-94.