



O'ZBEKISTONDA EKOLOGIK MUAMMOLARNI HAL QILISHDA INNOVATSION TEKNOLOGIYALAR: JORIY ETISH IMKONIYATLARI VA ISTIQBOLLARINI TAHLIL QILISH

Мадаминов Абдувахабжан Ахмаджанович

Xalqaro oziq-ovqat texnologiyasi va muhandisligi instituti abduvakhobm@mail.ru

Annotatsiya: *maqolada O'zbekistonning tuproq degradatsiyasi, suv resurslari taqchilligi, havo ifloslanishi va chiqindilar muammosi kabi dolzarb ekologik muammolarini hal etishda innovatsion texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlari ko'rib chiqilgan.*

Kalit so'zlar: *innovatsion texnologiyalar, ekologik muammolar, O'zbekiston, «yashil» iqtisodiyot, aniq dehqonchilik, qayta tiklanadigan energetika, chiqindilarni boshqarish, masofadan zondlash.*

Аннотация: *в статье рассматриваются возможности применения инновационных технологий в решении актуальных экологических проблем Узбекистана, таких как деградация почв, нехватка водных ресурсов, загрязнение воздуха и проблемы отходов.*

Ключевые слова: *инновационные технологии, экологические проблемы, Узбекистан, «зеленая» экономика, точное земледелие, возобновляемая энергетика, управление отходами, дистанционное зондирование.*

Abstract: *the article explores the possibilities of applying innovative technologies in solving pressing environmental problems in Uzbekistan, such as soil degradation, water scarcity, air pollution, and waste.*

Keywords: *innovative technologies, environmental problems, Uzbekistan, «green» economy, precision agriculture, renewable energy, waste management, remote sensing.*

KIRISH

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi global va milliy miqyosda ekologik muammolarning keskinlashuvi bilan belgilanadi. O'zbekiston uchun arid iqlimli mamlakat sifatida yerlarning degradatsiyasi va tuproqning sho'rlanishi, suv resurslarining yetishmasligi, sanoat va shahar aglomeratsiyalarida atmosfera havosining ifloslanishi, qattiq maishiy va sanoat chiqindilarining to'planishi eng dolzarb muammolar hisoblanadi [1,2]. Ushbu muammolarni hal qilishning an'anaviy yondashuvlari ko'pincha yetarli darajada samarali va resurs talab qilmaydi.

O'zbekiston Respublikasining strategik hujjatlarida qayd etilgan «yashil» iqtisodiyot modeliga o'tish sharoitida [3] innovatsion texnologiyalar barqaror rivojlanishga erishishning asosiy vositasiga aylanmoqda. Ular nafaqat monitoring va nazorat vositalarini, balki tabiatdan foydalanishni optimallashtirish va ekologik zararni minimallashtirish imkonini beruvchi oldini oluvchi, resurslarni tejovchi yechimlarni ham taklif etadi [4].



Texnologik rivojlanishning muhimligi e'tirof etilishiga qaramay, ilmiy adabiyotlarda O'zbekistonning ekologik muammolariga nisbatan muayyan innovatsiyalar salohiyatini har tomonlama tahlil qilish yetarlicha yoritilmagan. Muammolarni anglash va mavjud texnologik yechimlarni amalda qo'llash o'rtasida uzilish mavjud.

Tadqiqotning maqsadi O'zbekistonning asosiy ekologik muammolarini hal qilishda innovatsion texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlarini tizimli tahlil qilish va ularni joriy etish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

1. O'zbekiston oldida turgan asosiy ekologik muammolarni aniqlash va tasniflash.
2. Ekologiya sohasida innovatsion texnologiyalarni qo'llash bo'yicha xalqaro va mahalliy tajribalarni tahlil qilish.
3. O'zbekiston sharoitida muayyan texnologiyalarni joriy etish imkoniyatlari va to'siqlarini baholash.
4. Davlat hokimiyati organlari va biznes sektori uchun strategik tavsiyalar ishlab chiqish.

2. Usullar

Tadqiqot sifat va tahliliy usullarni birlashtirgan kompleks yondashuvga asoslanadi.

Tizimli tahlil: O'zbekiston ekologik sohasini o'zaro bog'liq elementlarning (suv resurslari, tuproq, havo, chiqindilar) murakkab tizimi sifatida ko'rib chiqish va innovatsiyalarni qo'llashning asosiy nuqtalarini aniqlash imkonini berdi.

Qiyosiy tahlil: iqlim va iqtisodiy sharoitlari o'xshash bo'lgan mamlakatlarda (Isroil, BAA, Qozog'iston) ekologik texnologiyalarni joriy etish bo'yicha muvaffaqiyatli xalqaro tajribani o'rganish uchun foydalanilgan.

Normativ-huquqiy tahlil: O'zbekiston Respublikasining ekologik va innovatsion siyosatini belgilovchi asosiy hujjatlar, jumladan 2019-2030-yillarga mo'ljallangan «yashil» iqtisodiyotga o'tish strategiyasi [3] va suv xo'jaligi hamda chiqindilar bilan bog'liq ishlarni amalga oshirish sohasidagi davlat dasturlari o'rganildi.

Adabiy manbalar tahlili: Ko'rib chiqilayotgan texnologiyalarning samaradorligi to'g'risida dalillar bazasini shakllantirish uchun so'nggi 5-7 yil ichida ilmiy nashrlar, xalqaro tashkilotlar (BMTTD, Jahon banki) hisobotlari va tarmoq konferensiyalari materiallari ko'rib chiqildi.

Ushbu uslubiy apparat muammoning har tomonlama ko'rib chiqilishini va xulosalarning ishonchliligini ta'minladi.

Natijalar

O'tkazilgan tadqiqot O'zbekistonning asosiy ekologik muammolariga tatbiqan innovatsion texnologiyalar salohiyatini shakllantirish imkonini berdi.

1. Yerlarning degradatsiyasi va tuproqning sho'rlanishi

«Aniq dehqonchilik» texnologiyalari: GPS navigatsiyasi, tuproq namligi va elektr o'tkazuvchanligi datchiklari, ekinlar holatini kuzatish uchun dronlarni joriy etish



o'g'itlash va sug'orishni tabaqalashtirilgan holda amalga oshirish, suv sarfini 20-30% ga kamaytirish va tuproqlarga kimyoviy yukni minimallashtirish imkonini beradi [5].

Yerni masofadan zondlash (MZZ): Sun'iy yo'ldoshlardan (masalan, Landsat, Sentinel) olingan ma'lumotlardan foydalanish butun mamlakat miqyosida qishloq xo'jaligi yerlarining sho'rlanishi, cho'llanishi va mahsuldorligini kuzatish imkonini beradi, bu esa boshqaruv qarorlarini o'z vaqtida qabul qilishni ta'minlaydi [6].

2. Suv resurslarining taqchilligi va ulardan oqilona foydalanish

Intellektual sug'orish tizimlari (Smart Irrigation): Tuproq namligi sensorlari ma'lumotlari va ob-havo prognozlariga asoslangan avtomatlashtirilgan tizimlar real vaqt rejimida sug'orishni optimallashtirish imkonini beradi. Xorazm viloyatida joriy etish tajribasi an'anaviy usullarga nisbatan 25% gacha suvni tejashni ko'rsatdi [7].

Oqava suvlarni tozalash va qayta ishlatish texnologiyalari Membranali texnologiyalar (teskari osmos, ultrafiltratsiya) va biologik tozalash usullari tozalangan oqava suvlardan texnik ekinlarni sug'orish yoki suv resurslarini to'ldirish uchun foydalanish imkonini beradi, bu esa chuchuk manbalarga tushadigan yuklamani kamaytiradi.

3. Atmosfera havosining ifloslanishi

Qayta tiklanadigan energetika: Quyosh va shamol energetikasining faol rivojlanishi issiqlik elektr stansiyalaridan chiqadigan chiqindilarni kamaytirishga bevosita hissa qo'shadi. Navoiy va Samarqand viloyatlarida quyosh parklarining qurilishi bu yo'nalishdagi amaliy qadamdir [8].

Havo sifati monitoringi tizimlari: Toshkent, Olmaliq va Navoiy kabi shaharlarda statsionar va mobil sensorlar tarmog'ining yaratilishi aholi va hokimiyat organlarini real vaqt rejimida dolzarb ma'lumotlar bilan ta'minlaydi, bu esa tezkor choralar ko'rish uchun asos bo'ladi (masalan, «smog» kunlarida transportni tartibga solish).

4. Chiqindilar bilan ishlash

Saralash va qayta ishlash texnologiyalari Optik separatorlar va sun'iy intellekt tizimlaridan foydalangan holda QMChni saralashning avtomatlashtirilgan liniyalarini joriy etish ajratib olinadigan ikkilamchi resurslar (plastik, qog'oz, metall) ulushini 80% gacha oshirish imkonini beradi.

Waste-to-Energy (WtE) texnologiyalari: Energiya olish bilan chiqindi yoqish zavodlarini qurish (Toshkentda rejalashtirilganidek) chiqindilarni ko'mish muammosini hal qilish va elektr energiyasini ishlab chiqarish imkonini beradi. Biroq, bu chiqindilar ustidan qat'iy nazoratni talab qiladi.

Aylanma iqtisodiyot uchun platformalar: Ikkilamchi xomashyo va sanoat chiqindilari savdosi uchun raqamli birjalarni yaratish ularni qayta ishlash va qayta ishlatishni rag'batlantiradi.

Muhokama

Olingan natijalar O'zbekistonda ekologik vaziyatni tubdan o'zgartirish uchun innovatsion texnologiyalarning yuqori salohiyatidan dalolat beradi. Biroq, ularni keng miqyosda joriy etish bir qator to'siqlarga duch kelmoqda.



Aniqlangan to'siqlar:

1. Moliyaviy: Ilg'or texnologiyalarni sotib olish va joriy etish uchun yuqori kapital xarajatlar.
2. Institutsional: «yashil» investitsiyalarni rag'batlantiruvchi me'yoriy-huquqiy bazaning yetarli emasligi va idoralararo muvofiqlashtirishning sustligi.
3. Axborot va kadrlar: Eko-texnologiyalar sohasida vakolatlarga ega bo'lgan mutaxassislarning yetishmasligi, biznes va aholining ularning afzalliklari haqida past xabardorligi.
4. Texnik: Xalqaro texnologiyalarni mahalliy iqlim va iqtisodiy sharoitlarga moslashtirish zarurati.

To'siqlarni bartaraf etish yo'llari va tavsiyalar:

1. Davlat organlari uchun:

Investitsiyalarni rag'batlantirish: eko-texnologiyalar sohasidagi loyihalar uchun «yashil» tariflar, soliq imtiyozlari va imtiyozli kreditlashni o'z ichiga olgan davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash chora-tadbirlari to'plamini ishlab chiqish va joriy etish.

Me'yoriy bazani rivojlantirish: korxonalarda eng yaxshi mavjud texnologiyalarni (EBT) joriy etishga ko'maklashuvchi standartlar va texnik reglamentlarni qabul qilish.

Raqamli platformani yaratish: ochiq foydalanish va tahlil qilish uchun ekologik monitoring ma'lumotlarini (DZM, sensorlar) jamlaydigan milliy geoaxborot platformasini ishga tushirish.

2. Ta'lim va fan tizimi uchun:

Ta'lim dasturlari: Texnika va qishloq xo'jaligi oliy o'quv yurtlarining o'quv rejalariga «yashil» va iqlim texnologiyalari modullarini kiritish.

Ilmiy tadqiqotlar: Ekologik texnologiyalarni O'zbekiston sharoitiga moslashtirish va rivojlantirishga qaratilgan amaliy tadqiqotlarni faolroq rivojlantirish.

3. Biznes-hamjamiyat uchun:

DXSH loyihalari: Chiqindilarni qayta ishlash, qayta tiklanadigan energiya manbalari obyektlarini qurish va suv ta'minoti tizimlarini modernizatsiya qilish sohasidagi davlat-xususiy sheriklik loyihalarida faol ishtirok etish.

Korporativ ijtimoiy mas'uliyat: Korxonalarda ekologik standartlar va texnologiyalarni joriy etish, bu esa ekologik ta'sirdan tashqari obro' va raqobatbardoshlikni oshiradi.

Xulosa

Innovatsion texnologiyalar O'zbekistonning barqaror rivojlanish yo'liga o'tishi uchun nafaqat vosita, balki strategik resurs hisoblanadi. Ularni ekologik sohaga joriy etish atrof-muhit holatini yaxshilash, iqtisodiyotning resurs samaradorligini va aholi turmush sifatini oshirishda ifodalanadigan sinergetik samarani ta'minlashga qodir. Ushbu salohiyatni ro'yobga chiqarish uchun davlat, biznes, fan va fuqarolik jamiyatining qulay moliyaviy, institutsional va kadrlar sharoitlarini yaratishga qaratilgan birgalikdagi sa'y-harakatlari zarur. Keyingi tadqiqotlar mamlakatning turli



mintaqalarida aniq texnologik yechimlarni iqtisodiy asoslash va sinovdan o'tkazishga qaratilgan bo'lishi kerak.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish davlat qo'mitasi. (2022). Natsionalnyy doklad o sostoyanii okrujayushchey sredy i ispolzovaniy prirodnnykh resursov v Respublike Uzbekistan. Toshkent.
2. BMTTD O'zbekiston. (2021). O'zbekistonda iqlim o'zgarishi va tabiiy ofatlar xavfi. Tashkent: UNDP.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 4-oktyabrdagi «2019-2030-yillar davrida O'zbekiston Respublikasining «yashil» iqtisodiyotga o'tish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi PF-5850-son Farmoni.
4. El-Chichakli, B. va boshq. (2016). Five cornerstones of a global bioeconomy. Tabiat, 535 (7611), 221-223.
5. Zhang, N., Wang, M., & Wang, N. (2002). Precise agriculture - a worldwide overview. Qishloq xo'jaligida kompyuterlar va elektronika, 36 (2-3), 113-132.
6. Metternicht, G. (2017). Global Land Outlook: Land Degradation Neutrality. UNCCD.
7. Avan, U. K., & Tischbein, B. (2019). Improving water use efficiency in arid regions using smart irrigation systems: A case study from Khorezm, Uzbekistan. Qishloq xo'jaligi suv xo'jaligi, 213, 1-11.
8. O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. (2023). Qayta tiklanadigan energetikani rivojlantirish bo'yicha 2022-yil hisoboti.