

ISSN 2010-703X

Ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-amaliy jurnal



EKOLOGIYA

№3 [11],
2024

XABARNOMASI | SINCE 1995

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ВЕСТНИК УЗБЕКИСТАНА

ECOLOGICAL HERALD
OF UZBEKISTAN

📷 A.Zokirov
📍 Botanika bo'g'i

TABIAT MUHOFAZASI
VA TURIZM RIVOJI –
DOLZARB MASALA
3-SAHIFA

EKOLOGIYA VA ATROF-MUHITNI
MUHOFAZA QILISH SOHASIDA
QILINGAN ISHLAR HAMDA
KELGUSIDAGI REJALAR HAQIDA
MA'LUMOT BERILDI
16-SAHIFA

TOSHKENTDA YANGI
YASHIL BOG' LOYIHASI
TAQDIMOTI BO'LIB O'TDI
27-SAHIFA

TAHRIR HAY'ATI TARKIBI:

Abduxakimov Aziz Abdukaxarovich – O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri, kengash raisi

Alimov Zikrilla Bobamuratovich – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti «Atmosfera havosini muhofaza qilish» laboratoriyasi mudiri, texnika fanlari doktori

Allaberdiev Rustamjon Xamrayevich – Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Ekologiya fakulteti dekani, biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Aminov Xamza Xusanovich – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti direktori o'rinbosari, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, professor

Arabov Saidqul Amirovich – O'rmon xo'jaligi ilmiy-tadqiqot instituti direktori, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori

Axmedova Zaxro Raxmatovna – O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Mikrobiologiya instituti "Tabiatni muhofaza qilish biotexnologiyalari" laboratoriyasi mudiri, biologiya fanlari doktori, professor

Buriyev Salimjan Samedjanovich – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti direktorining ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha o'rinbosari, qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi

Erkaboyev Furqat Ilyasovich – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti "Suv resurslarini muhofaza qilish texnologiyalari" laboratoriyasi mudiri, texnika fanlari doktori

Juliyev Muxiiddin Komilovich – "TIQXMMI" MTU tabiiy fanlar bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Karimov Farxod Isomiddinovich – O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti ilmiy ishlar bo'yicha direktor o'rinbosari, biologiya fanlari doktori, katta ilmiy xodim

Kazbekov Jusipbek Sdikbekovich – O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri o'rinbosari, texnika fanlari nomzodi

Madrimov Rajabboy Masharipovich – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti «Yer resurslarini muhofaza qilish» laboratoriyasi mudiri, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori

Mirzayeva Adolat Usmonboyevna – O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Zoologiya instituti Umumiy parazitologiya laboratoriyasi katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori

Murodov Shuxrat Odilovich – Qarshi muxandislik-iqtisodiyot instituti professori, texnika fanlari doktori

Nishonov Bahriddin Erkinovich – Gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot instituti «Yer usti suvlari sifati tadqiqoti» laboratoriyasi mudiri, texnika fanlari nomzodi

Radkevich Mariya Viktorovna – "TIQXMMI" MTU Ekologiya va suv resurslarini boshqarish kafedrası professori, texnika fanlari doktori

Salixov Jasur Shavkatovich – Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishi universiteti (Central Asian Green University) rektori, iqtisod fanlari doktori, dotsent

Samiyev Luqmon Nayimovich – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti ilmiy kotibi, texnika fanlari doktori

Turaboyev Akmal Normuminovich – Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Ekologiya kafedrası professori, biologiya fanlari doktori, professor

Urinova Adolat Abdivasiyevna – Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti «Bioxilmaxillikni saqlash» laboratoriyasi mudiri, biologiya fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim

Xamzayev Abdushukur Xudoykulovich – O'zbekiston Ekologik partiyasi Markaziy Kengashi Ijroiya qo'mitasi raisi, qishloq xo'jaligi fanlari doktori, professor

Yuldashev Farxod Talazovich – texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, katta ilmiy xodim

Sherimbetov Xalilulla Satimovich – O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi boshqarma boshlig'i, texnika fanlari nomzodi



Muassis:

O'zbekiston Respublikasi
Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza
qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi

Tahririyat kengashi raisi:

Abdulkimov Aziz Abdulkaxarovich,
Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish
va iqlim o'zgarishi vaziri

Ilmiy muharrir:

Pulatov Baxtiyor Alimovich,
Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish
texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti direktori,
texnika fanlari doktori

Mas'ul muharrir:

Mamirov Suyundik Maxammatovich

Dizayner:

Mamajonov Ulug'bek Rustam o'g'li

Fotomuxbir:

Zokirov Anvar Nematovich

Jurnal har chorakda kamida
bir marta chop etiladi.

Jurnal 1995-yildan chiqa boshlagan.

Nashr O'zbekiston Respublikasi
Oliy attestatsiya komissiyasining
ilmiy jurnallar ro'yxatiga kiritilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot
va ommaviy kommunikatsiyalar
agentligi tomonidan 2021-yil
8-oktabrda 0515-sonli guvohnoma
bilan qayta ro'yxatga olingan.

Jurnalga qabul qilingan ilmiy maqolalar
o'zlashtirilgan matnlarni aniqlaydigan
"Antiplag.uz" tizimida tekshirilgan.

Obuna indeksi: 910

Bosmaxonaga topshirildi: 23.10.2024-yil
Ofset bosma usulida bosildi.
Hajmi 11,6 bosma taboq.
Bichimi 60x84 1/8. Buyurtma № 10.
Adadi 450 nusxa.

«SMARTPACK PRINT» MCHJ QK
bosmaxonasida chop etildi.

Korxona manzili: Toshkent shahri,
Taraqqiyot ko'chasi, 2-uy.

MUNDARIJA

- 03** Tabiat muhofazasi va turizm rivoji –
dolzarb masala
- 05** O'zbekistonda chang bo'ronlariga qarshi kurashish
va ularning oqibatlarini yumshatish bo'yicha
2024–2030–yillarga mo'ljallangan miliy dastur tasdiqlandi
- 06** BMT O'zbekiston tashabbusi bilan o'rmonlarni
qayta tiklash va yer degradatsiyasiga qarshi
kurash bo'yicha rezolyutsiyani qabul qildi
- 07** O'zbekiston ekologiya va atrof-muhitni muhofaza
qilish sohasida xalqaro hamkorlikni kuchaytirmoqda
- 08** O'zbekiston va AQSh o'rtasida iqlim o'zgarishi
sharoitida inklyuzivlikka erishish bo'yicha
hamkorlik masalalari muhokama qilindi
- 09** Germaniya O'zbekistonni iqlimga chidamli
iqtisodiyotga o'tishda qo'llab-quvvatlaydi
- 10** Saylovlar xalqaro standartlar va milliy
qonunchilikka to'la muvofiq holda o'tkaziladi
- 11** Yashil va musaffo hayot, sog'lom kelajakni
istaganlarning barchasi biz tomonda
- 14** Atrof-muhitni muhofaza qilish va ekologik
barqarorlikni ta'minlash – pirovard maqsad
- 16** Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish
sohasida qilingan ishlar hamda kelgusidagi
rejalar haqida ma'lumot berildi
- 18** O'zbekistonda oziq-ovqat tizimlarining
yerdan foydalanish va qayta tiklashga
ta'sirini baholash dasturi ishga tushirildi
- 20** O'zbekistonda suv ifloslanishining oldini
olish va sanoat chiqindixonalari xavfsizligini
ta'minlash choralari kuchaytirilmoqda
- 22** Yaqin Sharq va Markaziy Osiyo ekologik muammolarni
hal qilish borasidagi imkoniyatlarini birlashtiradi
- 23** Orolbo'yi ekologiyasini yaxshilash borasidagi
xalqaro hamkorlik mustahkamlanmoqda
- 24** Orolbo'yi tabiatini o'rganishga doir
Xalqaro ilmiy ekspeditsiya
- 26** Global ekologik muammolar aks etgan
20 dan ortiq haykaltaroshlik asarlari yaratildi
- 27** Toshkentda yangi yashil bog' loyihasi
taqdimoti bo'lib o'tdi
- 28** Ekologik loyihalarning situatsion xaritalarini
tasdiqlashning elektron mexanizmi joriy etildi
- 29** "Toza havo" oyiligi: Toshkentda avtomobillar
ekologik nazoratdan o'tkazildi
- 29** "World cleanup day":
respublikamiz hududlari chiqindilardan tozalandi
- 30** Toshlarda aks etgan joziba
- 31** Termiz hayvonot bog'ida xongul bolaladi
Ustyurt qo'yi ko'paymoqda

ILMIY MAQOLALAR

- 32 X.Gapporov, R.Qulmatov.**
Iqlim o'zgarishi sharoitida Amudaryo havzasi suv resurslarining miqdor va sifat ko'rsatkichlarini baholash (O'zbekiston hududi)
- 41 L.Samiyev, J.Akramov.**
Sug'oriladigan hududlarda yer osti suvlari sathi va minerallashuvini geografik axborot tizimidan foydalangan holda baholash (Buvayda tumani misolida)
- 46 U.Uzbekov, A.Arifjanov, Sh.Akmalov, L.Samiyev.**
Quantitative analysis of snow cover dynamics in the mountainous regions of Bustanlik during 2017-2023
- 51 A.Khaydarov, D.Atakulov, U.Uzbekov.**
Comparative analysis of water use efficiency in the dry regions of Israel and Uzbekistan
- 59 X.Aminov, O.Ergashev, Sh.Movlonova, A.Baxriev, M.Sobirov.**
Sanoat korxonalari atrofidagi manzarali daraxtlarning fiziologik holatini baholash
- 64 Ф.Юлдашев, Х.Юлдашева.**
Способ снижения себестоимости и расширения ассортиментов сырья в производстве антибиотиков
- 67 Г.Меликулова, Х.Мирзакулов, Р.Тожиев.**
Безотходная технология кормового фосфата кальция на основе экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Центральных Кызылкумов
- 80 З.Ахмедова, А.Ибрагимов, Т.Шонахунов, Т.Хусанов, З.Хамраева, М.Яхяева.**
Оценка степени загрязненности и базовой плодородности засоленных почв с использованием солеустойчивых культур микроорганизмов
- 87 Ж.Герц.**
Расширение возможностей и внедрение программного обеспечения SuperMAP в Узбекистане

EKOOLAM

- 90** 1. Yog'ingarchilik qishloqlarda emas, shaharlarda nega ko'proq bo'ladi?
2. Hindiston plastik chiqindilar bo'yicha birinchi o'rinda
- 91** 3. Global isish tufayli Antarktida o'simliklar bilan qoplanga boshlandi
4. Zimbabveda oziq-ovqat inqirozi tufayli 200 ta fil otiladi
- 92** 5. Toshqin Nigeriya hayvonot bog'ini vayron qildi
6. Atlantika okeanidagi orollarda tropik o'rmonlarning izlari topildi
7. Fransiyada dunyodagi eng katta oltin baliq nobud bo'ldi
- 93** 8. Qurg'oqchilik tufayli Amazonka ekotizimi xavf ostida
9. Ko'zgu daraxtlarning o'sishini tezlashtirishga yordam beradi
- 94** 10. Yovvoyi hayvonlar soni 50 yil mobaynida 73 foizga kamaydi
11. Iqlim o'zgarishi tufayli yalqovlar yo'qolib ketish xavfi ostida
12. LED yoritgichli daraxt uyda energiya ishlab chiqaradi
- 95** 13. Olimlar Jomolungma cho'qqisi nega bunchalik balandligini aniqlashdi
14. Plastik chiqindilarning okeanlarda yo'qolishi siri aniqlandi
15. Britaniyalik olimlar fanga noma'lum minglab o'simlik turlari mavjud 33 ta hududni aniqladi
- 96** 16. Yomg'ir suvidan foydalanish suvni tejashga yordam beradi
17. Musiqa o'simliklarning o'sishini tezlashtiradi



TABIAT MUHOFAZASI VA TURIZM RIVOJI – DOLZARB MASALA

Prezident Shavkat Mirziyoyev 19-sentabr kuni atrof-muhitni muhofaza qilish va turizm sohalaridagi takliflar taqdimoti bilan tanishdi.

Hozirgi kunda havoni musaffo saqlash, ekologik hodisalarning ta'sirini kamaytirish tobora dolzarb bo'lib bormoqda. Shu bois bu borada ikkita dastur ishlab chiqildi.

Birinchisi – Chang bo'ronlariga qarshi kurashish va ularning oqibatlarini yumshatish bo'yicha 2024-2030-yillarga mo'ljallangan milliy dasturdir. Bu hujjatda “Yevro-4” standartidan past toifadagi yoqilg'ini sotish va undan foydalanishni bosqichma-bosqich to'liq taqiqlash nazarda tutiladi. Buning uchun Buxoro va Farg'ona neftni qayta ishlash zavodlari yuqori sifatli yoqilg'i ishlab chiqarish bo'yicha modernizatsiya qilinadi.

Ikkinchisi – Toshkent shahrida atmosfera havosi sifatini yaxshilashga qaratilgan chora-tadbirlar dasturi bo'lib, unga ko'ra, kelgusi 5 yilda poytaxtimiz va unga tutash Toshkent viloyati tumanlarida 441 gektar “yashil belbog” va bog'lar tashkil qilinadi.

Sanitar tozalash ishlarini tartibga solish maqsadida mavjud markaz negizida Chiqindilarni boshqarish va sirkulyar iqtisodiyotni rivojlantirish agentligini tuzish taklif etilmoqda. Sanitar tozalash korxonalarining samaradorlik ko'rsatkichlariga qarab, uchta toifaga ajratgan holda reyting tizimi joriy qilinadi.

Yangi quriladigan, balandligi 12 metrdan yoki umumiy maydoni 500 kvadrat metrdan ortiq bo'lgan binolarni loyihalashtirishda unga tutash hududlarning kamida 25 foizini ko'kalamzorlashtirish talabi qo'yiladi. Shuningdek, atrof-muhitga zarari ko'p sanoat korxonalari ham “yashil belbog”lar barpo etish majburiyatini oladi.

Ekologik huquqbuzarliklarning oldini olish, bu borada jamoatchilik nazoratini kuchaytirish masalalariga ham e'tibor qaratildi. Faol va jonkuyar insonlarni rag'batlantirish maqsadida "O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan ekolog" faxriy unvonini ta'sis etish taklifi bildirildi.

Atrof-muhit bilan bog'liq bo'lgan masalalar bo'yicha qarorlar qabul qilish jarayonida jamoatchilikning axborot olish imkoniyati, ishtiroki va odil sudlovga erishish imkoniyati to'g'risidagi Orxus konvensiyasiga qo'shilish masalasi ko'rib chiqildi.

Ma'muriy javobgarlik to'g'risidagi kodeksga qurilish maydonlarida atmosfera havosini muhofaza qilish talablariga rioya qilmaslik bo'yicha modda kiritish maqsadga muvofiqligi aytiladi. Shuningdek, daraxtlarni kesish va qasddan quritish, darvo o'zanlaridan noqonuniy qumshag'al qazib olish, chiqindilarni belgilanmagan joylarga tashlash kabilar uchun jarimalarni oshirish va qat'iyalashtirish choralari ko'riladi.

Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 27-maydagi qarori bilan respublikada ekologik markirovkalash tizimi joriy etilgan. Endi ISO 14024 xalqaro standartiga muvofiq, "Yashil belgi"



nomi ostida mahsulot va xizmatlarni ixtiyoriy ekologik markirovkalash yo'lga qo'yiladi. 2 ming 336 ta xo'jalik yurituvchi subyektlarda avtomatik monitoring stansiyalari, chang-gaz tozalash uskunalar va suv tozalash inshootlarini o'rnatish bo'yicha tarmoq jadvallari tasdiqlanadi.

Ekologiya vazirligi huzurida jamoatchilik nazorati ostida boshqariladigan va yuridik shaxs maqomiga ega bo'lmagan "Yashil xayriya jamg'armasi" tashkil etiladi. Elektron xarid ilovalarida "Yashil to'lov" ixtiyoriy ustama turi ochiladi.

Sohadagi yana bir muammo yovvoyi hayvonlarni asrash bilan bog'liq. Ularni xonadonlarda boqish huquqiy jihatdan tartibga solinmagan. Shu bois endi yovvoyi hayvonlarni uy sharoitida, sirk va shapitolarda saqlash hamda tomoshalarda foydalanish taqiqlanadi. Jismoniy shaxslar ixtiyoridagi hamda sirkalarda saqlanuvchi bunday jonzoqlar hayvonot bog'lari-dagi reabilitatsiya markazlariga, okeanariumlar, pitomnik va ilmiy-tadqiqot muassasalariga topshirishi belgilanmoqda.

Taqdimotda tibbiy turizmni rivojlantirish chora-tadbirlari ham muhokama qilindi.

Shu maqsadda O'zbekiston bu yo'nalishda Markaziy Osiyoning "chorlovchi nuqtasi" sifatida targ'ib qilinadi. "Tibbiy xizmatlar mehmondo'stligi" dasturi amalga oshiriladi. Tibbiy va sog'lomlashtirish muassasalari faoliyati rag'batlantirilib, ularning yagona reyestri ishga tushiriladi. Mehmonxonalar kabi yulduzli sanatoriylar faoliyati yo'lga qo'yiladi.

Davlatimiz rahbari bular bo'yicha hujjat loyihalarini puxta ishlab chiqish va ijrosini samarali tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar berdi.



O'ZBEKISTONDA CHANG BO'RONLARIGA QARSHI KURASHISH VA ULARNING OQIBATLARINI YUMSHATISH BO'YICHA

2024-2030-YILLARGA MO'LJALLANGAN MILIY DASTUR TASDIQLANDI

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti "Chang bo'ronlariga qarshi kurashish va atmosfera havosi sifatini yaxshilash bo'yicha birinchi navbatdagi chora-tadbirlar to'g'risida" qaror qabul qildi.

Unga muvofiq, O'zbekiston Respublikasida chang bo'ronlariga qarshi kurashish va ularning oqibatlarini yumshatish bo'yicha 2024-2030-yillarga mo'ljalangan milliy dastur tasdiqlandi.

Quyidagilar Milliy dasturning asosiy yo'nalishlari etib belgilandi:

- 2025-2028-yillarda chang bo'ronlarini prognoz va monitoring qilish tizimini takomillashtirish hamda aholini barvaqt ogohlantirish tizimini yo'lga qo'yish;
- chang va qum bo'ronlari oldini olish va oqibatlarini yumshatishda ilg'or texnologiyalarni joriy etish hamda hududlarda yashil qoplamalarni kengaytirish;
- qurilish maydonlarida chang va qum zarrachalarining havoga ko'tarilishini bartaraf etish;
- 2026-yilga qadar mavjud yaylovlarning 30 foizini, 2028-yilga qadar – 60 foizini hamda 2030-yilga qadar – to'liq geobotanik holatini inventarizatsiyadan o'tkazish, geobotanik jihatdan tekshirish va ularning geobotanik xaritalarini tuzish;
- chang bo'ronlariga qarshi kurashish sohasida xalqaro hamkorlikni kuchaytirish;
- 2028-yilga qadar kuchli chang bo'ronlari hosil bo'lish sur'atlarini hozirgi holatiga nisbatan 50 foizga qisqartirish;
- chang bo'ronlariga qarshi kurashishga qaratilgan ekologik ta'limni kuchaytirish.

Vazirlar Mahkamasi 2024-yil 1-dekabrda qadar Milliy dasturni 2025-2026-yillarda amalga oshirish bo'yicha "yo'l xaritasi"ni tasdiqladi.

2025-yil 1-yanvardan boshlab Toshkent shahrining 12 ta tumanida fon monitoringini amalga oshirish uchun avtomatlashtirilgan kichik stansiyalarni o'rnatish ishlari boshlanadi.

2026-yil 1-yanvardan boshlab aholining keng qatlamlari va jamoatchilikni atmosfera havosining sifati bo'yicha ishonchli ma'lumotlar bilan ta'minlash maqsadida Toshkent shahri hududida o'rnatilgan maxsus monitor va tablolarida majburiy ravishda atmosfera havosining ifloslanish darajasi hamda gidrometeorologik ma'lumotlarni e'lon qilib boradi.

Chang bo'ronlariga qarshi kurashishga qaratilgan chora-tadbirlar mintaqaviy yondashuv asosida muvofiqlashtirib boriladi.

Markaziy Osiyo davlatlari bilan muhokama qilgan holda Yashil Markaziy Osiyo fondi va Markaziy Osiyo iqlim masalalari markazini tashkil etishning konseptual asoslari ishlab chiqiladi.

Qarorga ko'ra, 2030-yildan boshlab Toshkent shahar va unga tutash Toshkent viloyatining hududlarida joylashgan isitish va elektr energiya ishlab chiqarish korxonalariga yoqilg'i sifatida mazutdan foydalanish taqiqlanadi. 2025-yilning kuz-qish mavsumidan boshlab zaxira yoqilti sifatida mazutdan foydalanishga faqat Vazirlar Mahkamasining har yili kuz-qish mavsumi oldidan chiqariladigan qarori asosida ob-havo va texnologik rejimlardan kelib chiqqan holda yo'l qo'yiladi.

Toshkent shahriga tutash tumanlarda joylashgan 1,2 mingdan ortiq issiqxonalarda foydalanilayotgan ko'mir yoqilg'isining atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish maqsadida chang-gaz tozalash uskunalari o'rnatiladi hamda bunday uskunalarini o'rnatish uchun issiqxona xo'jaliklariga subsidiya ajratish mexanizmi joriy qilinadi.

2025-2030-yillar davomida Toshkent shahar va unga tutash Toshkent viloyatining hududlaridagi jami 441 gektar yer maydonlarida "yashil belbog" va "yashil bog'lar" tashkil qilinadi.

2025-yildan boshlab "Yevro-4" standartidan past ekologik toifadagi motor yoqilg'isidan foydalanish va sotish bosqichma-bosqich cheklanadi.

Qaror bilan Toshkent shahrida atmosfera havosi sifatini yaxshilashga qaratilgan kechiktirib bo'lmas chora-tadbirlar dasturi ham tasdiqlandi.

Unga ko'ra:

- Toshkent shahrining diqqatga sazovor ko'chalarida avtotransport vositalaridan xoli hududlarni tashkil etish;
- "Shahar – piyodalar uchun" shiori asosida jamoat transportiga har tomonlama ustunlik berilishini ta'minlash;
- Toshkent shahri hamda har bir tumanining ekologik "master-reja"sini ishlab chiqish;
- sanoat korxonalarida zamonaviy chang-gaz tozalash uskunalarini o'rnatish va eskilarini almashtirish ishlarini tashkil etish;
- mikroiqlim mo'tadilligini ta'minlash, atmosfera havosi sifatiga ijobiy ta'sir etish maqsadida sun'iy suv havzalarini barpo etish;
- atmosfera havosi bilan bog'liq xavflar va uning salbiy oqibatlarini yumshatish bo'yicha uslubiy qo'llanma ishlab chiqish hamda zararli ta'sirni kamaytirishga qaratilgan ko'rsatuvlar, ijtimoiy roliklar tayyorlash belgilangan.

BMT O'ZBEKISTON TASHABBUSI BILAN

**O'RMONLARNI QAYTA TIKLASH VA YER
DEGRADATSIYASIGA QARSHI KURASH**

BO'YICHA REZOLYUTSIYANI QABUL QILDI

**Birlashgan Millatlar
Tashkiloti Bosh Assambleyasi
O'zbekiston tashabbusi bilan
"Degradatsiyaga uchragan va
qurg'oq hududlarda barqaror
o'rmonzorlarni barpo etish,
daraxt ekish va ularni
targ'ib qilish – ekologik
muammolarga qarshi
kurashning samarali yechimi"
rezolyutsiyasini bir ovozdan
qabul qildi.**



Hujjat O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tashabbusi bilan mamlakatimizda amalga oshirilayotgan, respublikani ko'kalamzorlashtirishga qaratilgan "Yashil makon" umum-milliy loyihasi konsepsiyasiga asoslanadi. Rezolyutsiyada davlatimiz rahbarining Bosh Assambleyaning 78-sessiyasi va BMT Iqlim bo'yicha 28-konferensiyasida bildirilgan iqlim o'zgarishi va yerlarning degradatsiyasiga qarshi kurashish borasidagi asosiy takliflari o'z ifodasini topgan.

Rezolyutsiyaga 100 dan ortiq a'zo davlatlar, jumladan, Markaziy Osiyoning barcha mamlakatlari, Ozarbayjon, Avstriya, Belgiya, Bahrayn, Vengriya, Germaniya, Italiya, Iordaniya, Indoneziya, Qatar, Xitoy, Saudiya Arabistoni, Latviya, Mo'g'iliston, Marokash, O'mon, BAA, Pokiston, Portugaliya, Rossiya, Koreya Respublikasi, Turkiya, Fransiya va dunyoning turli mintaqalarini ifodalovchi boshqa davlatlar hammualliflik qildi.

Qayd etish joizki, rezolyutsiyada o'rmonlarni barqaror boshqarish va daraxt o'tqazishning iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik afzalliklari har tomonlama qayd etilgan. Ularning biologik xilma-xillikni oshirish, iqlim o'zgarishi va havo ifloslanishi oqibatlarini yumshatish hamda Barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishga qo'shgan hissasi, jumladan, kambag'allikka barham berish va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashdagi hissasi alohida ta'kidlanadi.



"Davlatimiz rahbari tashabbusi bilan ekologik muammolar, xususan, Orol dengizi mintaqasini "yashil hudud"ga aylantirish, cho'llanishning oldini olish borasida katta ishlar qilinmoqda. Prezidentimiz tomonidan bildirilgan takliflarda aynan shu masalaga alohida e'tibor qaratilgan, – dedi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri Aziz Abduhakimov. – Bu takliflarning xalqaro darajada e'tiborga olinib, alohida rezolyutsiya qabul qilinishi biz uchun juda katta ahamiyatga ega. Ushbu rezolyutsiya dolzarb ekologik muammolarni hal qilish uchun yurtimizga turli grantlar, ilg'or texnika vositalari, tajribalar olimlarni jalb etish, yirik fondlar, xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlik qilishga imkon beradi".

Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri Aziz Abduhakimov dolzarb ekologik muammolarni hal qilish bo'yicha hamkorlikni yanada mustahkamlash maqsadida xorijiy davlatlarning O'zbekistondagi elchilari bilan qator uchrashuvlar o'tkazdi.

O'ZBEKISTON EKOLOGIYA VA ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH SOHASIDA XALQARO HAMKORLIKNI KUCHAYTIRMOQDA



Koreya Respublikasining O'zbekistondagi Favqulodda va muxtor elchisi Von Do Yon bilan uchrashuvda vazir ikki davlat o'rtasidagi hamkorlik yangi bosqichga ko'tarilayotganini ta'kidlab, KEITI (Koreya atrof-muhit sanoati va texnologiyalari instituti) bilan O'zbekistonda qattiq maishiy chiqindilarni boshqarish tizimini takomillashtirish bo'yicha qo'shma loyiha muvaffaqiyatli yakunlanganini alohida ta'kidladi. Shuningdek, "Sejin G&E Co. Ltd" kompaniyasi bilan maishiy chiqindi poligonlarida hosil bo'ladigan chiqindi gazidan muqobil elektr energiyasi ishlab chiqarishga qaratilgan qo'shma loyihani amalga oshirish istiqbollari ham qayd etildi.

Marokash Qirolligining O'zbekistondagi Favqulodda va muxtor elchisi Muhammad Odil Embarsh bilan uchrashuvda O'zbekiston tomoni turizm sohasida hamkorlikni rivojlantirish va ikki davlat o'rtasida viza tartibini soddalashtirishdan manfaatdor ekanligini bildirdi. Shuningdek, BMTning iqlim o'zgarishi bo'yicha konferensiyasida (COP29) ishtirok etish doirasida atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida hamkorlikni rivojlantirish bo'yicha o'za-

ro anglashuv memorandumini imzolash masalalari ham muhokama qilindi.

Gruziyaning O'zbekistondagi Muvaqqat ishlar vakili David Kotaria bilan o'tkazilgan ikki tomonlama uchrashuv doirasida amaldagi qonunchilikni o'rganish sohasida ikki davlat o'rtasidagi hamkorlik, atrof-muhitga ta'sirni baholash va strategik ekologik baholash mexanizmlari, muhofaza etiladigan tabiiy hududlarni boshqarish va eko-turizmni rivojlantirish, Orxus markazini yaratish uchun xalqaro talablarni o'rganish borasidagi hamkorlik to'g'risida kelishuvga erishildi. Ekologiya sohasida oliy ta'lim borasidagi hamkorlik masalalari ham muhokama qilindi. Bu yo'nalishda Gruziya tomoniga Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universiteti ("Green University") hamda Samarqanddagi "Ipak yo'li" xalqaro turizm va madaniy meros universitetida ma'ruzalar, seminarlar va treninglar o'tkazish uchun o'qituvchi va professorlarni jalb qilish taklif etildi.

Mamlakatimizda o'z missiyasini yakunlayotgan Misrning O'zbekistondagi Favqulodda va muxtor elchisi Amira Fahmi bilan xayrlashuv uchrashuvida O'zbekiston tomoni mamlaka-

timizda ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida amalga oshirilayotgan islohotlar haqida ma'lumot berdi. Xususan, Prezident Shavkat Mirziyoyev rahnamoligida ekologik muam-molarga qarshi kurashish bo'yicha qator ekologik tashabbuslar, jumladan, Orol dengizi tubida 2 million gektar maydonda o'rmonzorlar barpo etish, "Yashil makon" umummilliy loyahasini amalga oshirish, Prezident huzurida iqlim markazini tashkil etish va boshqa tashabbuslar haqida ma'lumot berildi. Shuningdek, O'zbekiston va Misr o'rtasidagi ekologiya sohasidagi hamkorlik uchun minnatdorlik bildirilib, ekologik loyihalarni amalga oshirishda tajriba almashish muhimligi ta'kidlandi.

O'tkazilgan barcha uchrashuvlar O'zbekistonning atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish sohasida xalqaro hamkorlikni kengaytirish istagini namoyon etdi. Xorijiy hamkorlar bilan birgalikdagi sa'y-harakatlarni kuchaytirish, ekologik loyihalarni amalga oshirish va ilg'or tajriba almashish mintaqadagi ekologik vaziyatni yaxshilash va mamlakatning barqaror rivojlanishini ta'minlashga xizmat qiladi.

O'ZBEKISTON VA AQSH O'RTASIDA IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA INKLYUZIVLIKKA ERISHISH BO'YICHA HAMKORLIK MASALALARI MUHOKAMA QILINDI

Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligida Ekologiya vaziri Aziz Abduhakimov va AQSh Prezidentining nogironligi bor shaxslarning xalqaro huquqlari bo'yicha maxsus maslahatchisi Sara Minkara o'rtasida uchrashuv bo'lib o'tdi.

Uchrashuvda Aziz Abduhakimov iqlim o'zgarishi oqibat-lari, ayniqsa, iqlim migratsiyasi, chang bo'ronlari va iqlim bilan bog'liq sog'liq muammolari tobora murakkablashib borayotgan Markaziy Osiyo mintaqasida sezilarli ekan-ligini ta'kidladi. Shuningdek, nogironligi bor shaxslarning huquqlarini ta'minlash masalasiga taalluqli barcha so-halarda iqlim o'zgarishining salbiy oqibatlarini yumshatish choralari ko'rilayotgani alohida qayd etildi.

Yig'ilishda iqlim o'zgarishining nogironligi bor shaxs-larga nomutanosib ta'siri ham muhokama qilindi. A.Abdu-hakimov jamiyatimizning muhim bo'lagi bo'lgan nogiron-ligi bor shaxslarning hissasini hisobga olmasdan turib, barqaror rivojlanishga erishib bo'lmasligini ta'kidladi.



Uchrashuv davomida noqulay muhitdan qochish maqsa-dida nogironligi bor shaxslar sayohat qila olmasligi mum-kinligiga e'tibor qaratildi. Bu yo'nalishda vazir O'zbekiston tashabbusi bilan UNWTONing inklyuziv turizm bo'yicha rezolyutsiyasi qabul qilinganini alohida qayd etdi.

O'z navbatida S.Minkara nogironligi bo'lgan shaxslar uchun turizmning inklyuzivligi va undan foydalanish im-koniyatini ta'minlash muhimligini hamda butun mamlakat bo'ylab tegishli sharoitlar yaratish zarurligini ta'kidladi. AQSh Prezidentining maxsus maslahatchisi bu borada barcha texnik yordam ko'rsatish, jumladan, turli tadbirlar, seminarlar, treninglar va forumlar o'tkazish, shuningdek, nogironligi borlarning muammolari haqida aholini keng xabardor qilishga tayyorligini bildirdi.



Uchrashuv yakunida tomonlar AQSH oliy ta'lim muassasalari, Toshkent shahridagi Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universiteti ("Green University") hamda Samarqand shahridagi "Ipak yo'li" turizm va madaniy meros xalqaro universiteti bilan hamkorlikda ushbu yo'nalishda tadbirlar o'tkazish borasida hamkorlikni yo'lga qo'yishga kelishib oldilar.



GERMANIYA O'ZBEKISTONNI IQLIMG CHIDAMLI IQTISODIYOTGA O'TISHDA QO'LLAB- QUVVATLAYDI

O'zbekiston Respublikasi va Germaniya Federativ Respublikasi hukumatlari o'rtasidagi hamkorlik doirasida Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi hamda Germaniya xalqaro hamkorlik jamiyati (GIZ) o'rtasida ikkita loyihani amalga oshirish bo'yicha kelishuvlar imzolandi.

Hujjatlariga Ekologiya vaziri Aziz Abduhakimov va GIZning O'zbekistondagi vakolatxonasi rahbari Yoaxim Frits Samarqandda bo'lib o'tgan ikki tomonlama uchrashuvda imzo chekdi.

Birinchi kelishuv 2024-yilning fevralidan 2025-yilning iyunigacha amalga oshiriladigan "Iqlimni muhofaza qilish strategiyalari bo'yicha siyosiy muloqot va bilimlarni boshqarish" (DIAPOL-CE) loyahasini amalga oshirishga bag'ishlangan.

Ma'lumot uchun, loyiha hamkor mamlakatlarni iqlimga mos, barqaror va ekologik toza iqtisodiyotga o'tish bo'yicha uzoq muddatli ssenariy va strategiyalarni ishlab chiqishda qo'llab-quvvatlashga qaratilgan.

O'zbekistonda loyiha iqlim o'zgarishining qo'riqlanadigan hududlar va botqoqliklarga ehtimoliy salbiy ta'sirini o'rganish uchun Sudochye ko'llari tizimidagi iqlim xavfi tahlilini qo'llab-quvvatlaydi.

Ikkinchi kelishuv Markaziy Osiyoda iqlim o'zgarishi sohasida transchegaraviy hamkorlikni mustahkamlashga qaratilgan "Yashil Markaziy Osiyo II bosqich" loyihasi doirasidagi hamkorlikni nazarda tutadi.

Loyihaning asosiy maqsadi loyihaning birinchi bosqichida ishlab chiqilgan va mintaqaning barcha davlatlari tomonidan kelishilgan Markaziy Osiyoda iqlim o'zgarishiga moslashish va yumshatish bo'yicha Mintaqaviy dasturni amalga oshirishdan iborat.

DIAPOL-CE loyahasini amalga oshirish doirasida quyidagi tadbirlar ko'zda tutilgan:

- suvli-botqoq yerlarni saqlash va barqaror boshqarish bo'yicha milliy strategiyani ishlab chiqish;
- mahalliy, milliy va xalqaro tashrif buyuruvchilarni jalb qilish uchun ekoturizmni rivojlantirish konsepsiyasini ishlab chiqish;
- suvli-botqoqli yerlar uchun iqlim xavfi bilan bog'liq holda Sudochye ko'llari tizimining imkoniyatlarini oshirish.

Ushbu loyiha doirasida 2028-yilgacha atmosferaga chiqariladigan issiqxona gazlarini qisqartirish va iqlim o'zgarishiga moslashish bo'yicha harakatlar rejasini yangilash bo'yicha dialog uchrashuvlari, ekspert ko'magi tashkil etiladi, shuningdek, qo'shma Markaziy Osiyo siyosiy deklaratsiyasi, iqlim o'zgarishiga duchor bo'lgan hududlar va iqtisodiyot tarmoqlarining zaifligini baholash metodologiyasi va gender nuqtai nazaridan iqlim o'zgarishiga moslashish bo'yicha o'quv moduli kabi hujjatlarni ishlab chiqish rejalashtirilgan.



Ushbu marosim videoroligini tomosha qilish uchun skanerlang

**SAYLOV
2024**
27-OKTABR

MENING TANLOVIM — OBOD VATANIMI

SAYLOVLAR XALQARO STANDARTLAR VA MILLIY QONUNCHILIKKA TO'LA MUVOFIQ HOLDA O'TKAZILADI

Prezidentimiz O'zbekiston Respublikasi davlat mustaqilligining o'ttiz uch yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi nutqida 27-oktabr kuni O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi va hududlardagi vakillik organlariga saylovlar bo'lib o'tishi haqida to'xtaldi. Ishonamanki, saylovlar xalqaro saylov standartlari va milliy saylov qonunchiligiga to'la muvofiq holda, kuchli raqobat muhitida bo'lib o'tadi, deya ta'kidladi.

Jahon iqtisodiyoti va diplomatiya universiteti «Xalqaro huquq va ommaviy-huquqiy fanlari» kafedrası dotsenti, yuridik fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) Zarina Isroilova saylov bilan bog'liq fikrlari bilan o'rtoqlashdi:

“

– Bu yilgi saylovlar yangilangan Konstitutsiyamizda belgilab berilgan ijtimoiy-siyosiy muhitda, rivojlangan davlatlardagi kabi ilk bor aralash saylov tizimi asosida o'tkaziladi. Siyosiy partiyalar tomonidan Qonunchilik palatasiga deputatlikka nomzodlar ko'rsatishda ayollarning ulushi kamida 40 foiz bo'lishi belgilab qo'yildi.

”

Aytib o'tish kerakki, yangilangan Konstitutsiyada saylov bilan bog'liq me'yorlar kengaytirildi. 128-moddaga ko'ra, O'zbekiston Respublikasining fuqarolari davlat hokimiyati vakillik organlariga saylash va saylanish huquqiga egadirlar. Har bir saylovchi bir ovozga ega. Ovoz berish huquqi, o'z xohish-irodasini bildirish tengligi va erkinligi qonun bilan kafolatlanadi.

Saylovlar umumiy, teng va to'g'ridan-to'g'ri saylov huquqi asosida yashirin ovoz berish yo'li bilan o'tkaziladi. O'zbekiston Respublikasining o'n sakkiz yoshga to'lgan fuqarolari saylash huquqiga ega.

Saylov kodeksida esa saylov o'tkazishning asosiy prinsiplari o'rin olgan. Unga ko'ra, O'zbekiston Respublikasida saylov umumiy, teng, to'g'ridan-to'g'ri saylov huquqi asosida yashirin ovoz berish orqali o'tkaziladi. Saylov ochiq va oshkora o'tkaziladi.

Fuqarolar jinsi, irqiy va milliy mansubligi, tili, dinga munosabati, ijtimoiy kelib chiqishi, e'tiqodi, ijtimoiy mavqei, ma'lumoti, mashg'ulotining turi va xususiyatidan qat'i nazar, teng saylov huquqiga egadir.

Saylovlar o'tkazish jarayonida saylov okruglari tuziladi. Qonunchilik palatasi deputatlari saylovini o'tkazish uchun yetmish beshta hududiy bir mandatli saylov okrugi tuziladi.

Qonunchilik palatasi deputatlari saylovini o'tkazish bo'yicha bir mandatli saylov okruglari Qoraqalpog'iston Respublikasi Jo'qorg'i kengesining, xalq deputatlari viloyatlar va Toshkent shahar kengashlarining taqdimnomasiga binoan O'zbekiston Respublikasi Markaziy saylov komissiyasi tomonidan har besh yilda bir marta tuziladi.

Qonunchilik palatasi deputatligiga siyosiy partiyalar tomonidan ko'rsatilgan nomzodlar ro'yxati asosida Qonunchilik palatasiga saylov o'tkazish uchun O'zbekiston Respublikasining butun hududi yagona saylov okrugi hisoblanadi.

Qonunchilik palatasi deputatlari saylovini o'tkazish bo'yicha bir mandatli saylov okruglarining chegaralari Qoraqalpog'iston Respublikasining, viloyatlarning va Toshkent shahrining ma'muriy-hududiy tuzilishi inobatga olingan holda, qoida tariqasida, O'zbekiston Respublikasining butun hududida saylovchilar soni teng holda belgilanadi.

Mahalliy kengashlarga saylov o'tkazish uchun saylov okruglari xalq deputatlari viloyatlar, Toshkent shahar, tuman (shahar) kengashlaridagi deputatlik o'rinlariga teng miqdorda tuziladi.

Bir mandatli saylov okrugidan Qonunchilik palatasiga hamda mahalliy kengashlarga bo'lib o'tadigan saylovda har bir saylov okrugidan bitta deputat saylanadi.

Mahalliy Kengashlarga saylov o'tkazish bo'yicha bir mandatli saylov okruglari tegishli hududiy, tuman, shahar saylov komissiyasi tomonidan, qoida tariqasida, saylovchilar soni teng holda har besh yilda bir marta tuziladi. Saylov okruglarining chegaralari viloyatlar, tumanlar va shaharlarning ma'muriy-hududiy tuzilishi inobatga olingan holda belgilanadi.

Bir mandatli saylov okruglarini tuzishda saylov okruglaridagi saylovchilar sonining yo'l qo'yiladigan eng ko'p chetga chiqishi, qoida tariqasida, o'n foizdan oshmasligi kerak.

Bir mandatli saylov okruglarining ro'yxatlari ularning chegaralari, saylovchilar soni va saylov komissiyalarining joylashgan yeri ko'rsatilgan holda saylovdan kamida yetmish kun oldin tegishli saylov komissiyasi tomonidan e'lon qilinadi.

O'za muxbiri **N.ABDURAIMOVA**
yozib oldi.

YASHIL VA MUSAFFO HAYOT, SOG'LOM KELAJAKNI ISTAGANLARNING BARCHASI BIZ TOMONDA



O'zbekiston Ekologik partiyasining yaqinda bo'lib o'tgan V Forumida Saylovoldi dasturi tasdiqlandi. Partiyamizning kelgusi besh yillikka mo'ljallangan mazkur dasturiy platformasidan bugungi va kelajak avlod uchun qulay atrof-muhitni yaratish, xavfsiz va samarali bo'lgan yashil iqtisodiyotga o'tish, bir so'z bilan aytganda mamlakatimizda yashil va musaffo hayot barpo etishning ustuvor yo'nalishlari o'z ifodasini topdi.

Partiyamiz **"Tabiat uchun birlashaylik"** shiori ostida boshqa partiyalardan ko'ra aniq va real tashabbuslar bilan chiqmoqda.

BIRINCHI: AHOLINING QULAY ATROF-MUHITGA EGA BO'LISH HUQUQLARINI RO'YOBGA CHIQRARISH

Partiyamiz shaharlarda bino va ko'p kvartirali uylar qurilishini majburiy tartibda jamoatchilik muhokamasidan o'tkazish mexanizmlarini qonunda aniq belgilashni taklif etyapti. Shaharlarimizda yashil maydonlar va daraxtlar tobora kamayib ketayotgani, bu esa jamoatchilikning haqli e'tirozlariga sabab bo'layotganini ko'rib turibmiz. Misol uchun, ayni vaqtda respublika bo'yicha mingdan ziyod qurilish ob'ektlari atrofi o'rab olingan bo'lib, ularda 50 mingga yaqin daraxtlar taqdiri xavf ostida qolmoqda.

Biz 2030-yilga qadar yirik shaharlarda yo'lovchilarning velosipedda harakatlanish ulushini 20 foizga yetkazishni oldimizga maqsad qilib qo'yganimiz. Yo'llarimizda velosiped harakati uchun infratuzilma yaratish, avtomobil yo'li qatnov qismi hisobidan skuterlar va velosipedlarda harakatlanish uchun alohida yo'laklar tashkil etishni taklif etmoqdamiz.



Binolarning energiya samaradorligini oshirish uchun avvalambor loyihalash jarayonida ularga aniq talablar qo'yilishi zarur. Shuning uchun ham tuman (shahar) larning bosh rejasi tasdiqlanmagunga qadar qurilish ishlarini to'xtatib turish taklifi qo'yilmoqda.

Saylovoldi dasturimizdan barcha viloyat va tumanlarda yashil maydon hamda daraxtzorlarning «yashil» kadastrini ishlab chiqish taklifi o'rin olgan. Ya'ni, yashil maydon hamda daraxtzorlarga egalik huquqini qonunchilik hujjatlarida aniq belgilash, respublikadagi davlat o'rmon fondiga kirmaydigan daraxtlarni to'liq raqamlashtirish yo'li bilan xatlovdan o'tkazish zarur.

IKKINCHI: EKOLOGIK XAVFSIZLIKNI TA'MINLASH VA BARQAROR EKOLOGIK RIVOJLANISHGA ASOSLANGAN IQTISODIYOTNI BARPO ETISH

Saylovoldi dasturimizda 2035 yilgacha mamlakatimiz avtomobilsozlik sanoatini to'liq elektromobil ishlab chiqarishga ixtisoslashtirishni ko'zda tutmoqdamiz. Shuningdek, an'anaviy yo'lovchi tashish poyezdlarini zamonaviy tezyur poyezdlarga almashtirish va tashish uchun yo'l haqi narxlarini maqbullashtirish, temir yo'llarni modernizatsiya qilish va kengaytirish, yuk tashishni yirik yuk mashinalaridan temir yo'llarga va atrof-muhitga kamroq ta'sir ko'rsatadigan boshqa transport turlariga o'zgartirish kabi takliflarimiz mamlakatimizda ekologik xavfsizlikni ta'minlashda muhim qadam bo'lishi shubhasiz.

Albatta, buning uchun zarur infratuzilmani yaratish, jamoat transportini elektrobuslar hisobidan rivojlantirish, elektrobuslarni zaryadlash stansiyalarini qurish uchun esa tadbirkorlarga zarur yer maydonlari ajratilishi kerak bo'ladi.

O'ZBEKISTON EKOLOGIK PARTIYASI VA UNING NOMZODLARIGA OVOZ BERING!

Partiyamiz **“yashil” iqtisodiyotga** o'tish va uni qo'llab-quvvatlashga oid tashabbuslarni ilgari surar ekan, bugun bu boradagi mavjud muammolar yechimi uchun aniq takliflarni dasturiga kiritdi. Xususan, **ekologik toza mahsulotlarni ishlab chiqaruvchi** tadbirkorlik sub'yektlarini **qo'shilgan qiymat solig'i (QQS)dan ozod etish**, investisiyaviy jozibadorlikni oshirish maqsadida **«Yashil viza» («Green Visa») dasturini** joriy etish, iqlim o'zgarishiga moslashish va uning oqibatlarini yumshatishga qaratilgan **iqlimiy moliyalashtirish (climate finance)** tizimini joriy etish, **“yashil” innovatsiyalarni** joriy etishda **xususiy investorlarni qo'llab-quvvatlash**, davlat-xususiy sheriklikni va xalqaro moliya institutlari bilan hamkorlikni kengaytirish, **“yashil” va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish** uchun investisiya fondini tashkil qilish hamda yirik sanoat korxonalarini texnologik modernizatsiyalash va ularda **“yashil” texnologiyalarni** joriy etilishini jadallashtirish, sanoatning **“yashil” va kam uglerodli rivojlanishini** ta'minlash kabi qator muhim tashabbuslar ilgari surilmoqda.

UCHINCHI: ENERGETIKA XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH VA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYANI RIVOJLANTIRISH

Saylovoldi dasturimizning bu yo'nalishida atrof-muhitga zarar yetkazish hisobiga olingan energiya ulushini **kamida 25 foizga qisqartirish**, sanoatda energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish **orqali energiya sarfini 50 foizga qisqartirish**, 2030 yilgacha energiya balansida **ekologik toza va qayta tiklanuvchan energiya manbalari ulushini kamida ikki karra oshirish**, qayta tiklanuvchan energiya manbalarini rivojlantirishga qaratilgan **“Yashil energetika strategiyasi”ni** ishlab chiqish va qabul qilishga doir tashabbuslar olib chiqilgan.



Bundan tashqari, yirik shaharlar atrofidagi chiqindi poligonlar bazasida **xalqaro standartlarga mos keluvchi elektr stansiyalar qurish**, bioko'mir ishlab chiqarish va **chiqindilarning energiya potensialidan unumli foyda-**

lanish, elektr ta'minoti uzilishlariga chek qo'yish va aholini arzon energiya bilan ta'minlash chora-tadbirlarini kuchaytirishga alohida e'tibor qaratilgan. Yurtimizga **vodorod va biogaz kabi qayta tiklanuvchan energiya manbalari** uchun texnologiyalarni olib kirishda bojxona imtiyozlarini joriy etish kabi dolzarb tashabbuslar ham dasturimizdan o'rin olgan. Partiyamiz 2050 yilgacha **60-80 foiz uylarni isitish tizimini qayta tiklanuvchi energiya manbalari hisobidan qoplanishini** tashkil etish bo'yicha dastur qabul qilishni maqsad qilib qo'ymoqda.

TO'RTINCHI: TABIIY RESURLARDAN OQILONA FOYDALANISH HAMDA ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Atrof-muhitni muhofaza qilish, ona tabiat resurslaridan oqilona foydalanish – zamonaviy va kuchli davlatni barpo etishda eng muhim ustuvor vazifalardan biri.

Avvalo, daraxtzorlar mavjud bo'lgan yer maydonlarini qurilish maqsadlarida realizatsiya qilinishini qonun bilan taqiqlash, **10 yoshdan katta daraxtlarni ko'chirib o'tkazishga butunlay cheklov qo'yish**, kerak bo'lsa, qurilish maqsadlarida daraxtlarni noqonuniy kesgan tadbirkorlarning **yerga bo'lgan huquqini bekor qilish** tartibini joriy qilishimiz zarur.

BESHINCHI: YER-SUV RESURLARIDAN FOYDALANISH SOHASIDAGI ISLOHOTLARNI JADALLASHTIRISH VA OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH

Partiyaning mazkur yo'nalishdagi genetik modifikatsiyalangan organizmlar (*GMO*) mahsulotlarining miqdori bo'yicha ma'lumotlarning mahsulot yorliqlarida aniq ko'rsatilishini ta'minlash, **organik mahsulot ishlab chiqaruvchi kichik va o'rta biznesni qo'llab-quvvatlash** bo'yicha g'oyalari e'tiborga molikdir.

Mahsulot yorliqlarida uning tarkibidagi **GMO mahsulotlarining miqdori bo'yicha ma'lumotlarning** aniq ko'rsatilishi huquqini ixtiyoriy sertifikatlashtirish tizimi orqali ro'yxatdan o'tgan ishlab chiqaruvchilarga berilishini tartibga solish, birinchi navbatda **iste'molchilarning xavfsizligini ta'minlash** bilan birgalikda, ishlab chiqaruvchiga savdo bozorini kengaytirish imkonini ham yaratadi.

Organik mahsulotlarni ishlab chiqarish, qayta ishlash, saqlash, tashish va realizatsiya qilishni qo'llab-quvvatlashning **aniq huquqiy mexanizmlarini joriy etish** muhim ahamiyat kasb etadi.

O'ZBEKISTON EKOLOGIK PARTIYASI VA UNING NOMZODLARIGA OVOZ BERING!



TABIAT UCHUN BIRLASHAYLIK!

Foydalanishdan chiqqan **yerlarni qayta foydalanishga kiritish** choralarini ko'rish bugun nihoyatda dolzarb ahamiyatga ega. Biz sug'oriladigan maydonlardan yanada samarali foydalanish, qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirish uchun **yerlarni ekishga tayyorlashda resurs va energiya tejankor, ekologiyaga bezarar bo'lgan «No-TiLL»** (*yerga minimal ishlov berish*) kabi innovation texnologiyalarni keng joriy etishni taklif etmoqdamiz.

Partiyamiz **yomg'ir suvidan samarali foydalanish dasturini** ishlab chiqish, hududlarda yomg'ir suvidan foydalanish holda kichik yashil maydonlar va bog'lari barpo etish, **qor-yomg'ir va sel suvlarini yig'ish** imkoniyatini butunlay qayta ko'rib chiqishni taklif etmoqda. 2025 yildan **qurilish maydoni 500 m² dan ortiq bo'lgan uy, bino va ob'ektlarda yomg'ir suvini yig'ish** tartibini joriy etmoqchimiz.

OLTINCHI: DAVLAT VA JAMIYAT BOSHQARUVI, SUD-HUQUQ SOHASIDAGI ISLOHOTLAR SAMARADORLIGINI OSHIRISH HAMDA QONUNCHILIKNI TAKOMILLASHTIRISH

Ayni vaqtda malakali **yuridik yordam va xizmat ko'rsatish sifatini oshirish, ekolog-huquqshunos kadrlar tayyorlashga** ehtiyoj yuqori. Ekologiya sohasidagi huquqbuzarliklarni va jinoiy ishlarni ko'rib chiqish bo'yicha **ixtisoslashgan sudlar tashkil etilmagan**. Bu borada zarur choralarni ko'rish vaqti keldi, deb hisoblaymiz.

Partiyamiz **yo'l harakati xavfsizligini tartibga solishni qonunosti hujjatlaridan qonun asosida tartibga solishga o'tkazishni** taklif etmoqda.

Yoshlarimizni turli salbiy illatlardan asrash, ularning salomatligini ta'minlash uchun **2009 yil 1 yanvardan keyin tug'ilgan shaxslarga 2030 yildan boshlab tamaki mahsulotlari sotilishini taqiqlash**, energetik ichimliklarning salomatlikka salbiy ta'sirini inobatga olib, **21 yoshdan kichik shaxslarga energetik ichimliklar sotishni taqiqlash** taklif etilyapti.

YETTINCHI: GLOBAL IQLIM O'ZGARISHLARIGA MOSLASHISH VA OROL DENGIZI QURISHI OQIBATLARINI YUMSHATISH

Saylovoldi platformamizda **Orolbo'yi hududida bioxilma-xillikni saqlash**, iqlim o'zgarishini yumshatish, cho'llanishning oldini olishga qaratilgan loyiha va dasturlarga xalqaro moliya institutlarini keng jalb etish, **Qizilqum cho'li hududida sahroga mos o'simliklar ekish** orqali qum-bo'ronlari ko'tarilishining oldini olish va **yaylovlar degradatsiyasini to'xtatishga** erishish kabi vazifalar qamrab olindi.

SAKKIZINCHI: TASHQI SIYOSAT VA XALQARO HAMKORLIKNI RIVOJLANTIRISH

«Markaziy Osiyo ekologik ittifoqi»ni tashkil etish orqali tabiiy resurslar, bioxilma-xillikni saqlab qolishga erishishimiz mumkin. Markaziy Osiyoda barqaror energetika infrastrukturasi shakllantirish maqsadida qo'shni davlatlar bilan **muvaqqat energiya zaxiralarini yaratish**, favqulodda holatlarda **energiya resurslarini o'zaro almashinish** tizimini joriy qilish dolzarb ahamiyatga ega. Qo'shni mamlakatlar bilan hamkorlikda **hayvonlarning migratsiya yo'llarini himoya qilish**, migratsiya marshrutlarida qo'riqxonalar tashkil etish noyob hayvonlar populyasiyasi uchun juda muhim hisoblanadi.

Bo'lajak saylovlarda yashil va musaffo hayot, sog'lom kelajakni istaganlarning barchasi biz tomonda!

O'zbekiston Ekologik partiyasiga, partiya-mizdan ko'rsatilgan nomzodlarga ovoz bering!

Oybek RAHIMOV,

O'zbekiston Ekologik partiyasi Markaziy Kengashi
Ijroiya qo'mitasi raisi o'rinbosari.

O'ZBEKISTON EKOLOGIK PARTIYASI VA UNING NOMZODLARIGA OVOZ BERING!

ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH VA EKOLOGIK BARQARORLIKNI TA'MINLASH — PIROVARD MAQSAD



Islom XUSHVAQTOV,
Oliy Majlis Qonunchilik palatasi
deputati

Bugungi global rivojlanish va iqlim o'zgarishlari sharoitida mamlakatimizda ekologiya va tabiatni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, yashil maydonlarni ko'paytirish, aholining ekologik madaniyatini yuksaltirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylandi.

Mamlakatimizda so'nggi yillarda ushbu sohani boshqarish va tartibga soluvchi qonunchilik bazasi yanada takomillashtirildi. Sohaga oid ko'plab qonunlar va qonunosti hujjatlari qabul qilinib, hayotga tatbiq qilinmoqda. Buning natijasida ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilishga bo'lgan munosabat tubdan o'zgardi.

Davlatimiz rahbarining ayni maqsadga qaratilgan qator farmon va qarorlari, tashabbuslari ushbu yo'nalishdagi ishlar samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega bo'lmoqda. Yangi tahrirdagi O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi bilan har bir shaxsning ekologik huquqlari kafolatlangani ham e'tiborga molik.

2030-yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasi-ning Atrof muhitni muhofaza qilish konsepsiyasi, O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirishning 2020–2030-yillarga mo'ljallangan konsepsiyasi, O'zbekiston Respublikasida o'rmon xo'jaligi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi ham sohani rivojlantirishda asosiy dasturilamal bo'layotir.

Prezidentimizning shu yil 19-sentabr kuni atrof-muhitni muhofaza qilish va turizm sohasidagi takliflar taqdimoti bilan tanishishi davomida ham ushbu masalaga alohida e'tibor qaratilib, ekologik holatni yaxshilash bo'yicha ustuvor vazifalar belgilab berildi.

Avvalo, mamlakatda samarali ekologik barqarorlikni ta'minlash borasida tayyorlangan ikkita dastur taqdimot etildi. Xususan, dastlab ekologik muammolar yechimining ustuvorligini hisobga olgan holda chang bo'ronlariga qarshi kurashish va ularning oqibatlarini yumshatish bo'yicha 2024-2030-yillarga mo'ljallangan milliy dastur loyihasi ko'rib chiqildi.

Mazkur hujjatda barcha sohalarda iqlim o'zgarishiga bog'liq xavflarga moslashuvchanlikni oshirish bo'yicha alohida chora-tadbirlar ishlab chiqilishi global iqlim o'zgarishining salbiy oqibatlarini samarali oldini olish imkonini berishi ta'kidlab o'tildi. Zero, unda avtomobilsozlikda "Yevro-4" standartidan past toifadagi yoqilg'ini sotish va undan foydalanishni bosqichma-bosqich to'liq taqiqlash nazarda tutilmoqda. Buning uchun Buxoro va Farg'ona neftni qayta ishlash zavodlari yuqori sifatli yoqilg'i ishlab chiqarish bo'yicha modernizatsiya qilinishi rejalashtirilmoqda.

Mamlakatimizda qadriyat va an'analarga aylanib borayotgan "Yashil makon" umumilliy loyihasining atrof-muhit muhofazasi barqarorligini ta'minlashda nafaqat milliy manfaatlar, balki mintqa manfaatlari yo'lida ham xizmat qilayotgani ayon. Ushbu loyihaning ahamiyatidan kelib chiqqan holda Toshkent shahrida atmosfera havosi sifatini yaxshilashga qaratilgan chora-tadbirlar dasturi ishlab chiqilmoqda. Unga ko'ra, kelgusi 5 yilda poytaxtimiz va unga tutash Toshkent viloyati tumanlarida 441 gektar "yashil belbog'" va bog'lar tashkil etiladi. Bu esa atrof-muhitni muhofaza qilish, odamlar uchun munosib sharoit yaratish va xalqimiz salomatligini asrab-avaylashga xizmat qiladi.



Bugun mamlakatimizda uy-joy qurilish ishlari industriya darajasiga olib chiqilmoqda. Bu esa ularga nisbatan yangi ekologik talablarni joriy etishni taqazo etadi. Ushbu talablardan kelib chiqqan holda yangi quriladigan, balandligi 12 metrdan yoki umumiy maydoni 500 kvadrat metrdan ortiq bo'lgan binolarni loyihalashtirishda unga tutash hududlarning kamida 25 foizini ko'kalamzorlashtirish talabi qo'yilmoqda. Shuningdek, atrof-muhitga zarari ko'p sanoat korxonalari ham "yashil belbog'"lar barpo etish majburiyatini oladi.



Yana bir muhim masala. Demokratik qadriyatlar tobora rivojlanib borayotgan mamlakatimizda ekologik huquqbuzarliklarning oldini olish, bu borada jamoatchilik nazoratini kuchaytirish masalalariga katta e'tibor qaratilmoqda. Bu borada faol va jonkuyar insonlarni rag'batlantirish maqsadida "O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan ekolog" faxriy unvoni ta'sis etilishi soha vakillariga bo'lgan yuksak e'tibor va g'amxo'rlikning yorqin ifodasi, deb o'ylayman.



Aytish joizki, mamlakatimiz xalqaro hamjamiyatning teng huquqli a'zosi sifatida 10 dan ortiq atrof-muhit muhofazasi borasida xalqaro hujjatlarni qabul qilgan. Taqdimot davomida atrof-muhit bilan bog'liq bo'lgan masalalar bo'yicha qarorlar qabul qilish jarayonida jamoatchilikning axborot olish imkoniyati, ishtiroki va odil sudlovga erishish imkoniyati to'g'risidagi Orxus konvensiyasiga qo'shilish masalasi ko'rib chiqildi.

Shuningdek, Ma'muriy javobgarlik to'g'risidagi kodeksga qurilish maydonlarida atmosfera havosini muhofaza qilish talablariga rioya qilmaslik bo'yicha modda kiritish maqsadga muvofiqligi aytiladi. Daraxtlarni kesish va qasddan quritish, daryo o'zanlaridan noqonuniy qum-shag'al qazib olish, chiqindilarni belgilanmagan joylarga tashlash uchun esa jarimalarni oshirish va qat'iylashtirish choralari ko'riladi. Zero, inson qachonki o'zini tabiatning bir bo'laki deb his qilmas ekan, bu kabi holatlarga barham berish murakkablashib boraveradi.

Sirasini aytganda, yurtimizning go'zal tabiati, musaffo havosi, ziloldek tiniq va shifobaxsh suvlari har qanday kishini o'ziga maftun etadi. Mana shunday betakror go'zallikni asrab-avaylash, kelajak avlodga bus-butunligicha yetkazish har birimizning burchimizdir. Aks holda, iqlim o'zgarishlari tufayli kuchayib boradigan turli salbiy ekologik muammolar sabab yo'qotadiganlarimiz yanada ko'p va ayanchli bo'ladi.

Umuman olganda, taqdimot davomida belgilab berilgan dolzarb vazifalar ijrosini ta'minlash har bir rahbar, ayniqsa, biz deputatlardan ham katta mas'uliyat talab etadi. Agar belgilab berilgan zalvorli vazifalarni birlashtirib, sa'y-harakatlarimizni birlashtirib, obod ko'ngil ila amalga oshirsak, ekologiya barqarorligini ta'minlashga katta zamin yaratgan bo'lamiz. Bu esa pirovard natijada atrof-muhitni muhofaza qilish va fuqarolarga qulay va xavfsiz atrof-muhit yaratilishiga xizmat qiladi.





18-sentabr kuni O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida "Ekologiya vazirligi tomonidan sohada amalga oshirilayotgan ishlar ko'rsatkichi: erishilgan natijalar va kelgusi rejalar, shuningdek, ekologik ta'limni rivojlantirish istiqbollari" mavzusida matbuot anjumani o'tkazildi.

Tadbirda Ekologiya vaziri o'rinbosari Jusipbek Kazbekov, vazirlik huzuridagi Sanitar tozalash ishlarini tashkil etish respublika markazi direktori Sharifbek Hasanov, O'rmon xo'jaligi agentligi direktori o'rinbosari G'olib Qurbonov, Bosh prokuratura Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va o'rmon xo'jaligi sohasidagi qonunchilik ijrosi ustidan nazorat boshqarmasi boshlig'i O'ktam O'tayev, vazirlik boshqarma va bo'lim xodimlari, tizim tashkilotlari, ommaviy axborot vositalari vakillari ishtirok etdi.

Tadbirda Jusipbek Kazbekov vazirlik tomonidan joriy yilning o'tgan davri mobaynida amalga oshirilgan ishlar haqida ma'lumot berdi. Xususan, "Yashil makon" umummilliy loyihasi doirasida qilingan ishlar, atmosfera havosini muhofaza qilish, chiqindilarni boshqarish, ekologik nazorat, kadastr, muhofaza etiladigan tabiiy hududlar, ekologik ta'lim, o'rmon xo'jaligi, gidrometeorologiya yo'nalishlaridagi islohotlar alohida ta'kidlandi.

EKOLOGIYA VA ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH SOHASIDA QILINGAN ISHLAR HAMDA KELGUSIDAGI REJALAR HAQIDA MA'LUMOT BERILDI



“Davlatimiz rahbari tashabbusi bilan boshlangan “Yashil makon” umummilliy loyihasi doirasida 2024-yil bahorgi mavsumda respublika bo'yicha **138 mln tup ko'chat ekildi**. Hududlarda vazirlik, idora va mahalliy hokimliklar tomonidan **257 ta “yashil bog'lar” barpo etilib**, ularning umumiy soni 517 taga yetkazildi, — dedi Jusipbek Kazbekov. — “Ochiq budjet” tizimi orqali **“Mening bog'im” loyihasi ishga tushirildi**. Fuqarolar tomonidan tashabbus bildirilgan 738 ta loyiha orasidan **215 ta loyiha** g'olib deb topilib, jami **48,7 mlrd so'm** moliyalashtirish uchun yo'naltirildi. Bundan tashqari, boshqa sohalarida ham samarali ishlar amalga oshirilmoqda”.

O'ktam O'tayev esa 2023-yil va 2024-yilning o'tgan davrida prokuratura va ekologiya organlari tomonidan hamkorlikda keng qamrovli ishlar amalga oshirilganligini, shu bilan birga, qilinishi kerak bo'lgan ishlar hali ko'p ekanligini qayd etdi.



“Davlat rahbarining brakonyerlik holatlarini aniqlash va sohada qilmish uchun jazo muqarrarligini ta'minlash topshirig'i ijrosi ham talab darajasida tashkil etilmagan. Respublika bo'yicha jami **239 ta brakonyerlik** holatlari aniqlangan bo'lsa, qisqarib borayotgan va muhofaza etilishi talab etilgan noyob hayvonot turlari ko'p tarqalgan Qoraqalpog'iston, Xorazm va Buxoro viloyatlarida bironta holat aniqlanmagan. Bu kabi boshqa kamchiliklar, albatta, bartaraf etiladi”, — dedi O'ktam O'tayev.

Sanitar tozalash ishlarini tashkil etish respublika markazi direktori Sharifbek Hasanov esa chiqindilarni boshqarish sohasidagi o'zgarishlarga to'xtalib, sohadagi dolzarb masalalar o'z yechimini topayotganini qayd etdi.



“Shu paytgacha qadar eng og'riqli holatlardan biri — tibbiyot chiqindilarining maishiy chiqindilar bilan birga poligonga tashlanishi oqibatida atmosfera havosiga 400 ming tonna issiqxona gazlari chiqarilar, 43 ming tonna sizot suvi tabiatga tashlanardi. Bu esa aholi orasida turli kasalliklarga sabab bo'layotgan edi, — dedi Sharifbek Hasanov. — O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 17-iyuldagi 263-sonli qarori qabul qilinib, unga ko'ra tibbiyot chiqindilarini yoqish orqali muqobil issiqlik energiyasi ishlab chiqarish borasida AQSHning “Sayar” kompaniyasi o'rtasida 115 mln AQSH dollari miqdoridagi to'g'ridan-to'g'ri investitsiya loyihasi amalga oshirilmoqda. Ushbu loyiha amalga oshirilishi bilan 1,5 mlrd so'mga yaqin budjet mablag'lari tejalib, hosil bo'layotgan zararli gazlar, aholi o'rtasida turli kasalliklar soni keskin qisqaradi”.

Tadbirda, shuningdek, Global yashil o'sish institutining (GGGI) O'zbekistondagi vakolatxonasi rahbari Aaron Rassel Ekologiya vazirligi bilan hamkorlikda amalga oshirilayotgan istiqbolli loyihalar va kelajakdagi rejalar haqida to'xtalib o'tdi.

Matbuot anjumani davomida, shuningdek, kelgusida amalga oshirilishi rejalashtirilayotgan ishlar haqida ma'lumot berildi. Yakunda jurnalistlar o'zlarini qiziqtirgan savollarga javob olishdi.



O'ZBEKISTONDA OZIQ-OVQAT TIZIMLARINING YERDAN FOYDALANISH VA QAYTA TIKLASHGA TA'SIRINI BAHOLASH DASTURI ISHGA TUSHIRILDI

13-sentabr kuni Toshkentda BMTning Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti tomonidan O'zbekiston Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi hamda Qishloq xo'jaligi vazirligi bilan hamkorlikda O'zbekistonda oziq-ovqat tizimlarining yerdan foydalanish va qayta tiklashga ta'sirini baholash dasturi (FOLUR) bo'yicha kirish seminarini tashkil etildi.

Tadbirida Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri o'rinbosari Jusipbek Kazbekov, BMTning O'zbekistondagi doimiy koordinatori Sabina Mahl, davlat va xalqaro tashkilotlar vakillari, sohaning yetakchi ekspertlari va tegishli idoralar ishtirok etdi.

Seminarining asosiy maqsadi atrof-muhit va iqlim muammolarini hal qilish orqali O'zbekistonda oziq-ovqat, qishloq xo'jaligi sektorini takomillashtirishda "FOLUR"ning ustuvor yo'nalishlariga e'tibor qaratishdir.

"FOLUR" dasturi yerdan samarali foydalanish texnologiyalari va tabiatni muhofaza qilish yondashuvlarini keng joriy etish, shuningdek, ekotizim degradatsiyasidan ko'p foyda keltiradigan barqaror boshqaruvga o'tishni samarali amalga oshirishga qaratilgan.



Tadbirda bag'ishlangan videorolikni tomosha qilish uchun skanerlang

“

"Loyiha hukumat darajasida qo'llab-quvvatlanib, davlatimiz rahbarining 2022-yil 10-iyundagi "Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori bilan tasdiqlangan Harakatlarni rejasiga kiritilgan va Qashqadaryo, Xorazm viloyatlari hamda Qoraqalpog'iston Respublikasi hududlarini qamrab oladi. Maqsad bug'doyga asoslangan, barqaror va inklyuziv ishlab chiqarish landshaftlari va qiymat zanjirlari uchun eng yaxshi amaliyot hamda innovatsiyalarni joriy etishdir. Shuningdek, loyiha yurtimizdagi ekotizimlarni, bioxilma-xillikni asrash, iqlim muammolarini yumshatishga xizmat qiladi", - dedi Jusipbek Kazbekov.

“

“Bu loyiha O‘zbekistonning yer degradatsiyasiga qarshi kurashish bo‘yicha tashabbuslarini qo‘llab-quvvatlash bo‘yicha birgalikdagi sa‘y-harakatlarimizning boshlanishini anglatadi, – dedi Sabina Mahl. – Ishonchim komilki, FOLURni muvaffaqiyatli amalga oshirish orqali birgalikda degradatsiyaga uchragan tuproq va qishloq xo‘jaligi yerlari bilan bog‘liq muammolarga qarshi tura olamiz, barqaror qishloq xo‘jaligi va odamlarning hayot sifatini yaxshilash uchun poydevor qo‘yamiz. Men barchani ish rejasini ishlab chiqishda faol ishtirok etishga chaqiraman, chunki har biringizning qo‘shgan hissangiz ushbu muhim tashabbusning muvaffaqiyatini ta‘minlashda muhim omil bo‘ladi”.



“

Loyihaning ishga tushirilishi Barqaror rivojlanish maqsadlariga (BRM) muvofiq barqaror qishloq xo‘jaligi va atrof-muhitni muhofaza qilish yo‘lidagi muhim qadamdir. Oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi sektoridagi past mahsuldorlik bilan birga oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabning ortishi natijasida yerdan foydalanish global ko‘lamda 80 foiz o‘rmonlarning kesilishi, chuchuk suvning 70 foizidan foydalanishga, landshaft degradatsiyasi va biologik xilma-xillikning yo‘qolishiga sabab bo‘luvchi asosiy omil bo‘lib qolmoqda. Tabiatga yetkazilayotgan zararining 30 foizi esa issiqxonalardan ajralib chiqadigan zararli gazlarga to‘g‘ri keladi. Bu muammolar oziq-ovqat xavfsizligi, ovqatlanish, kambag‘allikni qisqartirish va kengroq ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotga tahdid solmoqda. O‘zbekistonning keskin kontinental iqlimi, issiq va quruq yoz sharoitlari hamda o‘zgaruvchan havo harorati tufayli qishloq xo‘jaligida o‘ziga xos muammolarga uchramoqda. Tuproq tarkibida organik moddalarning kamligi bilan ajralib turuvchi cho‘l tuproqlari qishloq xo‘jaligining hosildorligini cheklaydi.

“Loyiha bug‘doy ishlab chiqarish landshaftlarida hosildorlikni oshirish bilan birga ekotizimlarga va bioxilma-xillikka salbiy ta‘sirni kamaytirish hamda ishlab chiqarish qiymat zanjirini oshirishdan iborat. Ushbu loyiha Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Xorazm va Qashqadaryo viloyatlarining 6 ta tumanida amalga oshiriladi. Loyiha doirasida Xalqaro tabiatni muhofaza qilish ittifoqi (IUCN) bilan hamkorlikda qo‘riqxonalarni yangi zamonaviy asbob-uskunalar bilan ta‘minlash orqali yon-atrofdagi qishloq aholisi tomonidan ularga bo‘layotgan salbiy ta‘sirlar kamaytiriladi.

So‘nggi yillarda respublikamizda tez-tez uchrayotgan chang-bo‘ronlar manbasini aniqlash va ularga qarshi kurash chora-tadbirlarini ishlab chiqish ham loyiha maqsadlaridan biridir”, – deya ta‘kidladi “FOLUR” loyihasi milliy koordinatori Aziz Nurbekov.



FOLUR loyihasi doirasida umumiy maydoni 50 ming gektar bo‘lgan hududlar ekologik jihatdan tiklanadi, yana 50 ming gektar hududda biologik xilma-xillikni boshqarishning takomillashtirilgan usullariga o‘tiladi. Umuman olganda, loyiha yurtimizda ekologik holatni yaxshilashga xizmat qiladi.



O'ZBEKISTONDA SUV IFLOSLANISHINING OLDINI OLISH VA SANOAT CHIQINDIXONALARI XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH CHORALARI KUCHAYTIRILMOQDA

24–26-sentabr kunlari Toshkent shahri va Toshkent viloyatida O'zbekistonda sanoat chiqindixonalari xavfsizligi va suvning favqulodda ifloslanishining oldini olish bo'yicha idoralararo ishchi guruhining birinchi yig'ilishi bo'lib o'tdi.

Uch kunlik o'quv seminari BMT YeIKning (Yevropa iqtisodiy komissiyasi) Transchegaraviy ta'sirlar to'g'risidagi konvensiyasining "O'zbekistonda suv ta'minoti, kanalizatsiya va suv resurslarini iqlim o'zgarishi sharoitida favqulodda ifloslanishdan himoya qilish sohasidagi faoliyatni kuchaytirish" loyihasi doirasida Ekologiya, atrof-muhit va iqlim o'zgarishi vazirligi bilan hamkorlikda Shveysariya taraqqiyot va hamkorlik agentligi (SDC) moliyaviy ko'magida tashkil etildi.

Tadbirda BMT YeIK, Ekologiya vazirligi, Favqulodda vaziyatlar vazirligi, Suv xo'jaligi vazirligi, Sog'liqni saqlash vazirligi, Sanoat, radiatsiya va yadro xavfsizligi qo'mitasi, fuqarolik jamiyati institutlari va boshqa tashkilotlar vakillari ishtirok etdi.



"Sanoat chiqindilari saqlanadigan hududlar ham boshqa ko'plab obyektlar qatori ularning xavfsiz ishlashini ta'minlash uchun alohida e'tibor va birgalikdagi sa'y-harakatlarni talab qiladi. Shuning uchun xatarlarni minimallashtirish va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan ekologik ofatlarning oldini olishga harakat qilishimiz kerak", – dedi Ekologiya vaziri o'rinbosari Iskandar Qutbiddinov.

Tadbir davomida ishtirokchilar ishchi guruhning texnik topshiriqlari va tarkibi bilan tanishishdi, 2024–2025-yil-larga mo'ljallangan ish rejasini kelishib olishdi, sanoat chiqindilarini saqlash joylari xavfsizligini ta'minlash va suvning favqulodda ifloslanishining oldini olish sohasidagi dolzarb masalalar va zarur chora-tadbirlarni ko'rib chiqishdi hamda Konvensiyaga qo'shilish bo'yicha yo'l xaritasini ishlab chiqishga oid kelgusi rejalarni muhokama qilishdi.



"Iqlim o'zgarishi ta'siriga guvoh bo'lganimiz sababli, loyiha iqlim o'zgarishining sanoat chiqindixonalari kabi obyektlarga ta'sirini baholash va tahlil qilishga, shuningdek, iqlim o'zgarishining suv resurslariga ta'siri va javob choralarni ishlab chiqishga qaratiladi", – dedi BMT YeIKning atrof-muhit bo'yicha mintaqaviy maslahatchisi Sarangoo Radnaaragchaa.



Tadbirning ikkinchi kunida ishtirokchilar uchun Olmaliq kon-metallurgiya kombinatiga qarashli 2-sonli sanoat chiqindixonasi hududida baholash metodologiyasini qo'llash bo'yicha amaliy mashg'ulotlar tashkil etildi.



"Ushbu treningni Yevropa standartlari va xavfsizlik qoidalariga asoslangan sanoat chiqindilarini saqlash joylarining xavfsizlik darajasini baholash usullarini qo'llashni o'rgatish maqsadida tashkil etdik. Mazkur metodologiya BMTning Yevropa iqtisodiy komissiyasi loyihasi doirasida ishlab chiqilgan. Trening natijalariga ko'ra, biz ushbu sanoat chiqindilarini saqlash inshootining natijalarini baholashni shakllantiramiz va uning Yevropa xavfsizlik talablariga qanchalik javob berishini baholaymiz", – dedi BMT YelK maslahatchisi Irina Nikolayeva.

Ta'kidlash joizki, O'zbekistonda 41 ta sanoat chiqindixonasi mavjud bo'lib, ulardan 10 tasi transchegaraviy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ishchi guruh O'zbekistonga tog'kon sanoati sohasida milliy boshqaruvni mustahkamlash imkonini beradi, 2030-yilgacha mamlakatning ekologik maqsadlariga erishishga hissa qo'shadi va BMT YelKning Sanoatdagi baxtsiz hodisalar to'g'risidagi konvensiyasiga qo'shilish ustida ish olib boradi.



YAQIN SHARQ VA MARKAZIY OSIYO EKOLOGIK MUAMMOLARNI HAL QILISH BORASIDAGI IMKONIYATLARINI BIRLASHTIRADI



11-sentabr kuni Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universitetida ("Green University") Yaqin Sharq va Markaziy Osiyoda yashil mintaqaviy hamkorlikni mustahkamlashga bag'ishlangan davra suhbatlari bo'lib o'tdi.

Tadbirda Ekologiya, atrof-muhit va iqlim o'zgarishi vazirligi, "Green University", Suvaysh kanali universiteti (Misr), Qirol Saud universiteti (Saudiya Arabistoni), Sharq bilan hamkorlikdagi amaliy tadqiqotlar markazi (CARPO) vakillari va boshqalar ishtirok etdi.

Uchrashuvdan ko'zlangan maqsad Yaqin Sharq va Markaziy Osiyodagi shahar markazlarida uchrayotgan muayyan ekologik muammolarni o'rganish va tajriba almashish hamda shahar sharoitida iqlim o'zgarishlarini hal qilish bo'yicha birgalikdagi imkoniyatlarni aniqlashdan iborat.



"Biz nafaqat Yaqin Sharq va Markaziy Osiyo, balki Yevropa va Markaziy Osiyo o'rtasidagi bu birgalikdagi faoliyatga o'z hissamizni qo'shishimizdan xursandman", – dedi Qirol Saud universitetining arxitektura va shaharsozlik bo'yicha akademik va professional maslahatchisi Anna Laura Petrucci.

Panel muhokamasi davomida ekspertlar barqaror shahar rivojlanishiga alohida e'tibor qaratgan holda atrof-muhit muammolari va iqlim o'zgarishi bo'yicha turli nuqtai nazarlarni ko'rib chiqdilar. Barqaror rivojlanish amaliyotlari bo'yicha bilim almashish va turli hududlardagi

ekspertlar va manfaatdor tomonlar o'rtasidagi aloqalarni mustahkamlash iqlim o'zgarishlarini bartaraf etish va shahar sharoitida hamda undan tashqarida barqaror rivojlanishni rag'batlantirish bo'yicha kelgusi hamkorlikni yana-da mustahkamlashi ta'kidlandi.



"Bu yerda biz nafaqat iqtisodiyot, balki boshqa masalalar, jumladan, atrof-muhit masalalari bo'yicha hamkorlikni ham muhokama qilamiz. O'ylaymanki, biz ikkala mintaq ham bu yo'nalishda qanday ishlashi va hamkorlik qilishi mumkinligi haqidagi masalani o'rganish uchun to'g'ri vaqtda kerakli joydamiz", – dedi CARPO asoschilaridan biri va bosh direktori Yan Xanrat.

Seminarining yakuniy qismida hamkorlikni mustahkamlash va qo'shma loyihalarni ishlab chiqish bo'yicha keyingi qadamlar muhokama qilindi. Ishtirokchilar atrof-muhit va iqlim bo'yicha tashabbuslarni mintaqaviy rivojlanish strategiyalariga integratsiya qilish muhimligini ta'kidladilar. Shuningdek, barqaror rivojlanish amaliyotini tadqiq etish va joriy qilishni rag'batlantirish maqsadida universitetlar, davlat idoralari va xususiy sektor o'rtasida ko'p tomonlama hamkorlikni yo'lga qo'yish g'oyalari taklif etildi.

Orolbo'yi xalqaro innovatsiya markazida Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri Aziz Abduhakimov Xitoy fanlar akademiyasining Sinszyan ekologiya va geografiya instituti, Sho'rlanish sharoitida biodehqonchlik xalqaro markazi (BAA), Yaponiyaning Tottori universiteti Arid va cho'llar tadqiqot markazi, Yaponiyaning Miye universiteti Bioresurslar tadqiqoti instituti professor-olimlaridan iborat delegatsiya bilan uchrashdi.

OROLBO'YI EKOLOGIYASINI YAXSHILASH BORASIDAGI XALQARO HAMKORLIK MUSTAHKAM- LANMOQDA



Ta'kidlash joizki, Sho'rlanish sharoitida biodehqonchlik xalqaro markazi bilan hamkorlikda "Qoraqalpog'istonning kam rivojlangan tumanlarida ishlab chiqarishning barqaror tizimlarini rivojlantirish" bo'yicha 2023–2025-yillarga mo'ljallangan loyiha, Yaponiyaning Tottori universiteti Arid va cho'llar tadqiqot markazi bilan hamkorlikda esa maxsus tuzni tozalash plyonkasi yordamida fiksatsiyalangan jo'yakli sug'orishda suv samaradorligi va sho'rlanishni boshqarish loyihasi amalga oshirilmoqda.

Uchrashuvda delegatsiya a'zolari markazning tajriba-sinov maydonida amalga oshirilayotgan innovatsion loyihalar va tadbirlar bilan yaqindan tanishdilar. Shuningdek, o'zaro hamkorlik doirasida amalga oshirilayotgan loyihalar va chora-tadbirlar batafsil

muhokama qilindi. Shu bilan birga, "Aral dream" ko'rgazmasini tomosha qilishdi hamda Orolbo'yi mintaqasida yashil texnologiyalarni tadqiq qilish, ishlab chiqish va namoyish etish bo'yicha qo'shma laboratoriya bilan yaqindan tanishishdi.

Yakunda istiqboldagi vazifalar, yangi loyihalar va hamkorlikni yanada mustahkamlash yo'nalishlari belgilab olindi. Bu esa, tabiiyki, tomonlar o'rtasidagi munosabatlarning yanada rivojlanishiga va muhim strategik maqsadlarning amalga oshishiga xizmat qiladi.

Ma'lumot uchun, ayni paytda Orolbo'yi xalqaro innovatsiya markazida Sinszyan ekologiya va geografiya instituti bilan hamkorlikdagi loyihalar doirasida Samanbay va Mo'ynoq tajriba uchastkalarida jami 3,7 gektar maydonda 23 turdagi noan'anaviy tuzga chidamli galofit o'simliklarida tajriba-sinov ishlari amalga oshirildi, tajriba uchastkasida tomchilatib sug'orish tizimi yaratilib, kichik metostansiya o'rnatildi. Bundan tashqari, Orolbo'yi mintaqasida yashil texnologiyalarni tadqiq qilish, ishlab chiqish va namoyish etish bo'yicha qo'shma laboratoriya tashkil etilib, Xitoydan qiymati 1 million yuanlik (127 000 AQSH dollari) laboratoriya asbob-uskunolari yetkazib berilgan va ixtisoslashgan laboratoriya ishga tushirilgan. Qolaversa, Qoraqalpog'istonda dorivor "Sistanxe" o'simligini yetishtirishni o'rganish maqsadida Mo'ynoq tajriba uchastkasida xitoylik olimlar bilan birgalikda o'simlik urug'ini tajriba tariqasida ekish ishlari amalga oshirildi.



Joriy yilning 23-avgust kuni Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universitetida ("Green University") Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi, Xitoy Fanlar akademiyasi Shinjon ekologiya va geografiya instituti tomonidan O'zbekiston Fanlar akademiyasi bilan hamkorlikda Orolbo'yi ekologiyasi va atrof-muhitiga oid kompleks ilmiy ekspeditsiyaning ochilish marosimi o'tkazildi.



OROLBO'YI TABIATINI O'RGANISHGA DOIR XALQARO ILMIY EKSPEDITSIYA

Tadbirda nutq so'zlagan Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vaziri Aziz Abduhakimov Orolbo'yida ekologik inqirozning salbiy oqibatlarini tushunish va yumshatishda ekspeditsiyaning roli muhim ekanligini ta'kidladi.

“Bugun boshlangan ekspeditsiya Orolbo'yi tabiatini ilmiy yondashuv va izlanishlar asosida chuqurroq o'rganish yo'lidagi yana bir katta qadamdir. Ishonchim komilki, birgalikdagi sa'y-harakatlar va ilmiy hamkorlik yuksak samaralar berib, kelajakda mintaqada yangi ekologik loyiha va tashabbuslarni amalga oshirish uchun zamin yaratadi”, — dedi A.Abduhakimov

Mazkur ekspeditsiya Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev rahnamoligida mintaqa ekotizimini tiklash, Orol dengizining qurishi natijasida yuzaga kelgan ekologik inqiroz oqibatlarini yumshatish borasidagi izchil siyosatga muvofiq tashkil etildi. Ekspeditsiya doirasida ekotizim, tuproq, shuningdek, mintaqa bioxilma-xilligi holatidagi o'zgarishlarni o'rganishga qaratilgan tadqiqotlar o'tkazish rejalashtirildi.

Ochilish marosimida O'zbekiston Fanlar akademiyasi Botanika instituti hamda Xitoy Fanlar akademiyasi Shinjon ekologiya va geografiya instituti vakillariga ekspeditsiyaning rasmiy boshlanishi ramzi bo'lgan bayroqlar topshirildi.

Tadbir guruh a'zolariga norasmiy muzokaralar o'tkazish va ekspeditsiya bo'yicha birgalikdagi sa'y-harakatlar uchun asos yaratish imkonini beruvchi sessiya bilan yakunlandi.

“Ekspeditsiya davomida bir qancha ilmiy maqsadlarni ko'zlaganmiz. Bu mikroorganizmlarning biologik xilma-xilligini, tuproq tarkibini va foydali qazilma konlarini o'rganishdir. Chunki hozir Orol dengizi tubidan to'plangan tuz nafaqat eng yaqin hududlarga, balki Xitoy, G'arb va boshqa olis hududlarga ham tarqalayotganini ko'rib turibmiz. Ekspeditsiya jarayonida to'planadigan ma'lumotlar ekologik vaziyatni barqarorlashtirish masalalarida mamlakatlar hukumatlari tomonidan qarorlar qabul qilishda qo'l keladi”, — dedi Fanlar akademiyasi vise-prezidenti professor Shahlo Turdiqulova.



Ekspeditsiyaning birinchi kuni ishlar rejasi, kutilayotgan muammolar va olinadigan natijalar atroflicha muhokama qilindi. O'zbekiston Fanlar akademiyasi Botanika instituti, Zoologiya instituti, Xitoy Fanlar akademiyasi Shinjon ekologiya va geografiya instituti, shuningdek Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti ilmiy xodimlari va boshqa mutaxassislardan iborat ekspeditsiya a'zolari 5 ta guruhga bo'linib, vazifalar taqsimlandi.



Belgilangan dastlabki nuqtalarda o'simliklardan, 1m chuqurlik kesimida tuproqdan namunalar olindi. Zoologiya instituti mutaxassislari tomonidan ushbu nuqtalarda mavjud qushlar, hayvonlar, sudralib yuruvchilar va hasharotlar o'rganildi.

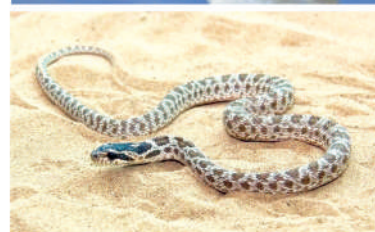
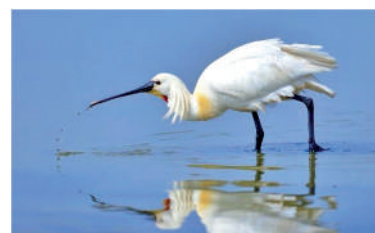
O'zbekiston va Xitoy olimlarining hamkorlikdagi ilmiy ekspeditsiyasi Orolbo'yining ekologik muvozanatini tiklash va mintaqa aholisi turmushini yaxshilashga qaratilgan umumiy sa'y-harakatlarni aks ettiradi. Orol dengizi inqirozi global miqyosdagi ekologik halokat bo'lib, Orolbo'yi hududlarida biologik xilma-xillikning yo'qolishi, cho'llanishning kuchayishi va aholi salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillarning ko'payishiga qarshi shoshilinch va muvofiqlashtirilgan chora-tadbirlar ko'rilmogda. O'tgan 5 yil davomida Orol dengizi tubida 1 mln. 730 ming gektar o'rmonzor barpo etilgani, ya'ni 17 ming km kvadrat maydon ko'kalamzorlashtirilgani bunga yaqqol misol bo'ladi.



Orolbo'yi hududlarida olib borilayotgan keng ko'lamli ilmiy tadqiqotlar ekologik tanazzulning asosiy omillarini aniqlash va iqlim o'zgarishi oqibatlarini yumshatish, qolaversa, bioxilma-xillikni saqlash bo'yicha muqobil yechimlarni taklif qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Orolbo'yi ekologiyasi va atrof-muhitiga oid kompleks ilmiy ekspeditsiya guruhi (ekspeditsiyaning 2-3-4-kunlari) Qo'ng'iro't, Mo'ynoq va Xo'jayli tumanlari, "Sudochoye-Akpetki" davlat buyurtma qo'riqxonalaridagi belgilangan nuqtalardan tuproq qatlamlari, mavjud o'simliklardan namunalar olib, hayvon, hasharot va qushlarning turlarini o'rgandi. Xususan, Xo'jayli tumanida 4 ta nuqtadan namunalar olinib, kompleks ma'lumotlar to'plandi. Qo'ng'iro't tumanidagi 2 ta nuqta hamda "Qo'g'iro't — Mo'ynoq" avtomobil yo'li bo'yidagi nuqtalarda tuproq qatlamlari, mavjud o'simliklardan namunalar olindi. Ekspeditsiya tarkibidagi zoologlar tomonidan hayvonlar va qushlar tadqiq etildi. Sudochoye – Akpetki yo'nalishida belgilangan 3 ta nuqtada ham tuproq qatlamlari, o'simliklar, hayvonlar va qushlar o'rganildi.

Ilmiy ekspeditsiya davomida Orol – Mo'ynoq yo'nalishida, "Tik o'zek", "Shag'irli", "Hakim ota", "Qozoqdaryo" aholi punktlari, "Qoradaryo", "Orol tubi" hududlarida tuproqning 1 metrli kesmasi olindi, mavjud o'simliklar, hayvon, hasharot va qushlarni o'rganish ishlari olib borildi.



Qorao'zak tumanidagi Ko'kdaryo va Qorateren ko'li hamda Chimboy tumanidagi "Kenez qurapa" MFYda, Kegeli tumanidagi belgilangan nuqtalardan tuproq va o'simlik namunalari olindi, hayvon, hasharot va qushlarning turlari o'rganildi, shu tariqa kompleks ma'lumotlar to'plandi,

Ekspeditsiya jarayonida Orolbo'yi hududlaridan olingan tuproqlar, o'simlik namunalari va boshqa ashyolar maxsus qadoqlarga joylashtirilib, yuk mashinasida O'zbekiston Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo institutiga jo'natildi.

Orolbo'yi ekologiyasi va atrof-muhitiga oid kompleks ilmiy ekspeditsiya 4-sentabr kuni olimlarning Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universitetiga tashrifi bilan yakunlandi.

Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti
Axborot xizmati.

GLOBAL EKOLOGIK MUAMMOLAR AKS ETGAN 20 DAN ORTIQ HAYKALTAROSHLIK ASARLARI YARATILDI

7-sentabr kuni “Toshkent – 2024” III xalqaro haykaltaroshlik simpoziumi yopilish marosimi o‘tkazildi. Unda Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi, Badiiy akademiya, Badiiy ijodkorlar uyushmasi mas’ullari, xorijiy davlatlarning yurtimizdagi elchixonalari, Badiiy akademiya huzuridagi ta’lim muassasalari vakillari va boshqalar ishtirok etdi.

Tadbir avvalida Ekologiya vaziri Aziz Abduhakimov simpozium ishtirokchilarini tabrikladi.

“Bu galgi simpozium “Haykaltaroshlik, atrof-muhit va iqlim o‘zgarishi” mavzusiga bag‘ishlandi. Bir oy davomida mashaqqatli mehnat, boy tajriba va ulkan mahorat evaziga yaratilgan o‘ziga xos original g‘oyaga ega haykaltaroshlik asarlari ekologiyani asrash bugungi kunda insoniyat uchun naqadar dolzarb kun tartibiga aylanganini anglatib turibdi. Bunday betakror ijod namunalari uchun simpoziumda ishtirok etgan barcha haykaltaroshlarga chuqur minnatdorlik bildiraman”, – dedi vazir.



Simpoziumda Xitoy Xalq Respublikasi, Hindiston, Turkiya, Eron, Bolgariya, Ispaniya, Rossiya, Estoniya, Birlashgan Arab Amirliklari, Belarus, Ozarbayjon, Gruziya, Ukraina, Keniya kabi mamlakatlardan 20 nafar hamda yurtimizdan 7 nafar professional haykaltarosh ishtirok etdi.



“Simpoziumda qatnashish uchun 150 nafar mahalliy va xorijlik haykaltaroshlar 600 ga yaqin loyihalarini yuborishdi. Bular orasidan esa 27 ta eng yaxshi loyihalar tanlab olindi. Har bir haykaltaroshlik namunasi tabiatni muhofaza qilishga qaratilgan ma’lum bir g‘oyani aks ettirgan, — dedi Ekologiya vaziri maslahatchisi Matnazar Elmurodov. — Shu bilan birga, ushbu simpozium yurtimizda haykaltaroshlik san’ati yanada rivojlanishiga xizmat qiladi”.

Haykaltaroshlar tomonidan Toshkent shahrida global va mintaqaviy ekologik muammolar, iqlim o‘zgarishi, shaharsozlik, aholining ekologik va estetik madaniyatini oshirish mavzulariga bag‘ishlangan 20 dan ortiq haykaltaroshlik asarlari yaratildi.

“Tabiatning ifloslanishiga, avvalo, insoniyat sababchi bo‘lgan. Insonlar azal-azaldan atrof-muhitga turli shakllarda zarar yetkazib kelishgan. Endi esa bu holatga barcham berish, ya’ni uyg‘onish vaqti keldi. Shuning uchun ham men tabiat oldida tiz cho‘kib, uzr so‘rayotgan inson obrazini tasvirladim va bu asarimni “Uyg‘onish” deb nomladim”, — dedi eronlik haykaltarosh Shaho Rezai.

Tadbir yakunida haykaltaroshlarga 2 ming AQSh dollaridan gonorar, maxsus sertifikat va esdalik sovg‘alari topshirildi.

Ma’lumot uchun, simpozium davomida yaratilgan haykallar Toshkent shahrining madaniy muhiti va badiiy qiyofasini shakllantirish maqsadida istirohat bog‘lari, dam olish zonolari, ko‘ngilochar va sayyohlik maskanlariga, shu bilan birga, Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o‘zgarishini o‘rganish universiteti (“Green University”)ga o‘rnatiladi.

6-7-sentabr kunlari poytaxtimizning Yunusobod tumanida Toshkent astronomik observatoriyasi hududini obodonlashtirish va umumiy yashil bog' barpo etish masalasi-ga bag'ishlangan jamoatchilik eshituvlari bo'lib o'tdi.

Tadbirda Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi, yaqin atrofdagi mahallalar, jamoatchilik, ommaviy axborot vositalari vakillari, bloggerlar ishtirok etdi. Ekologiya vaziri Aziz Abduhakimov hududni obodonlashtirish va umumiy yashil bog' yaratish konsepsiyasini tadbir ishtirokchilariga taqdim etdi.



Yashil bog' barpo etish O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 23-iyuldagi "O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Iqlim kengashini tashkil etish to'g'risida"gi PF-106-son qarorida nazarda tutilgan.

Loyiha konsepsiyasi park hududini yashil maydonlar va xiyobonlar bilan obodonlashtirish, markaziy maydon, yashil ochiq amfiteatr, manzarali ko'l, interaktiv o'yinlar maydoni, kutubxona, atirgul bog'i, badiiy galereya, sharshara, kitobxonlik bog'i, bolalar maydonchasi, shaxmat bog'i va tabiat qo'ynida dam olish uchun mo'ljallangan boshqa inshootlarni o'z ichiga olgan.

Loyihada bog'ning asosiy elementiga aylanadigan keng ko'kalamzorlashtirish hududini yaratishga alohida e'tibor qaratilgan. Noyob va mahalliy turdagi daraxt va butalarni ekish ko'zda tutilgan bo'lib, bu nafaqat hududni obodonlashtirish, balki shahardagi ekologik vaziyatni yaxshilashga ham xizmat qiladi.

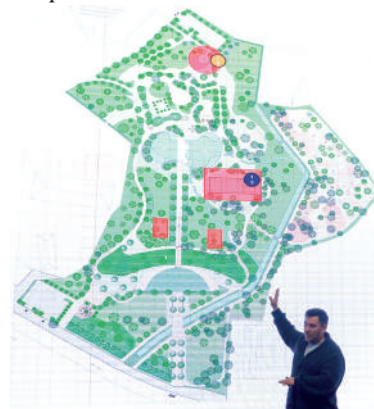
"Yashil bog'ning yaratilishi bioxilma-xillikni tiklashga hissa qo'shib, poytaxt ekotizimiga foydali ta'sir ko'rsatadi. Noyob va mahalliy o'simlik turlarini ekish tabiiy muvozanatni mustahkamlaydi, ekoyo'laklar esa tashrif buyuruvchilarga o'simlik dunyosi xilma-xilligi bilan yaqinroq tanishish imkonini beradi. Yashil zona ham havo sifati va atrof-muhitning umumiy holatini yaxshilashning muhim omiliga aylanadi", - dedi A.Abduhakimov.

Shuningdek, bog'da joylashgan astrograf minorasini kutubxonaga aylantirish ko'zda tutilgan va uning atrofida yulduzlarni kuzatish uchun qorong'u joylar yaratiladi. Atrofdagi bog'ga o'rnatilgan ta'lim bannerlari astronomiya va minora xizmat qiladigan vazifalarni o'rgatadi va yosh avlodni bilimlarni kashf qilish va izlashga ilhomlantiradi.



Shu jumladan, xushbo'y gullash turlari nafaqat gul maydonlarining go'zalligi va xilma-xilligiga hissa qo'shadi, balki ko'plab ekologik manfaatlarga ham ega bo'ladi. Asalarilar va boshqa changlatuvchilar o'sish va gullash mavsumi davomida doimiy oziq-ovqat manbasiga ega bo'lib, mahalliy biologik xilma-xillik va atrofdagi ekotizimlarni

saqlab qolishga yordam beradi. Bog' dizayni har biri 33 xil turdan iborat bo'lgan uchta turdagi aralashmani talab qiladi.



Bog'da Oqqo'rg'on kanali qayta tiklanadi, qirg'oqlari tosh bilan o'raladi. Kanal bo'ylab soyali daraxtlar va yam-yashil o'simliklardan iborat yo'lak obodonlashtiriladi. Shuningdek, bog'da 100 dan ortiq atirgul turlarini o'z ichiga olgan to'rt ming kvadrat metr atirgulgazor barpo etiladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, bog'ning yashil zonasi shunchaki bezak bo'lmaydi - u havoni tozalash va shovqinini kamaytirishga yordam beradigan tabiiy mikroiklimni yaratadi. Bundan tashqari, maxsus ekologik yo'llar tashrif buyuruvchilarga o'simlik dunyosining xilma-xilligi bilan tanishish imkonini beradi va pikniklar hamda ochiq havoda dam olish uchun ajratilgan joylar hordiq chiqarish uchun ideal sharoitlarni yaratadi.

EKOLOGIK LOYIHALARNING SITUATSION XARITALARINI TASDIQLASHNING ELEKTRON MEXANIZMI JORIY ETILDI



O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi faoliyatini samarali tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qaroriga muvofiq atrof-muhitga ta'sirni baholash sohasini raqamlashtirish va shaffof tizim yaratilishi belgilangan.

Unga ko'ra, Ekologiya vazirining tegishli buyrug'i bilan rejalashtirilayotgan yoki amalga oshirilayotgan faoliyatning atrof-muhitga ta'sirini baholash uchun taqdim etiladigan loyihalarning situatsion xaritalarini tasdiqlash mexanizmi joriy etildi.

Ekologik ekspertizadan o'tkazish uchun taqdim qilingan situatsion xaritalarning ishonchli va aniq asoslangan ma'lumotlar asosida kiritilishini ta'minlash, shuningdek, ularni Ekologiya vazirligi hududiy boshqarmalarining mas'ul xodimlari tomonidan tasdiqlash jarayonlarini tartibga solish maqsadida amalga oshirilishi ko'zda tutilgan.

Buyurtmachi tomonidan loyiha hujjatlari Davlat ekologik ekspertizasi markazining eco-service.uz dasturi orqali elektron kiritilgandan so'ng ariza shakillantiradi hamda dastur orqali avtomatik tarzda tuman (shahar) inspeksiya bo'lim boshlig'i va mas'ul inspektorlarning profiliga yuboriladi.

Tuman (shahar) ekologik inspeksiya bo'limi boshlig'i va inspektorlari eco-service.uz dasturiga elektron raqamli imzosi orqali kiritishadi va situatsion xaritalarni ko'rib chiqadi. Inspektorlar situatsion xaritada belgilangan obyekt joylashgan hududga chiqib, obyektning geografik koordinatalari, rekreatsiya zonalari, aholi ya-shash joylari, suv va gaz quvurlari kabi ma'lumotlar situatsion xaritaga mos kelishini tekshiradi.

Agar barcha ma'lumotlar to'g'ri bo'lsa, situatsion xaritani tasdiqlaydi va tizim ushbu maruzani Davlat ekologik ekspertizasi markaziga yuboradi. Agar tekshiruv vaqtida kamchiliklar aniqlansa, situatsion xarita inspektorlar tomonidan rad etiladi.

INSPEKTORLAR TOMONIDAN SITUATSION XARITALAR QUYIDAGI MUDDATLARDA KO'RIB CHIQILADI HAMDA TASDIQLANADI:

- I toifa** – atrof-muhitga ta'sir ko'rsatishning I toifasiga mansub obyektlarning situatsion xaritalari **10 ish kunida**;
- II toifa** – atrof-muhitga ta'sir ko'rsatishning II toifasiga mansub obyektlarning situatsion xaritalari **7 ish kunida**;
- III toifa** – atrof-muhitga ta'sir ko'rsatishning III toifasiga mansub obyektlarning vaziyat xaritalari **5 ish kunida**;
- IV toifa** – atrof-muhitga ta'sir ko'rsatishning IV toifasiga mansub obyektlarning vaziyat xaritalari **3 ish kunida**.

Ekologik nazorat inspeksiyasi tuman (shahar) inspeksiya bo'lim boshlig'i va mas'ul inspektorlari tomonidan "situatsion xaritalar" tasdiqlanganidan so'ng buyurtmachining arizasi Davlat ekologik ekspertizasi markazi ma'sul xodimiga kelib tushadi hamda keyingi ekologik ekspertiza ishlari olib boriladi.

Ma'lumot uchun, ilgari bu jarayon tadbirkorlik subyektlari uchun ancha murakkab bo'lgan va ko'p vaqt talab qilgan, chunki loyihalarning barcha hujjatlari qog'ozda tayyorlanib, tegishli idoralarga qo'lda topshirilishi kerak edi. Bu holat qator muammolarni keltirib chiqargan, jumladan, ovoragarchilik, tezkorlikning yo'qligi, hujjatlarni kuzatishdagi qiyinchiliklar, resurslarning ko'p sarflanishi. Hujjatlar endi elektron shaklda taqdim etiladi, bu esa jarayonni sezilarli darajada soddalashtirib, vaqtni tejaydi va ovoragarchiliklarni kamaytiradi.

“World cleanup day”: respublikamiz hududlari chiqindilardan tozalandi



20-sentabr kuni respublikamizning barcha hududlarida “World cleanup day” — “Butunjahon tozalik kuni” munosabati bilan “Hayot uchun joy ajrating” shiori ostida ommaviy plogging ekoaksiyasi tashkil etildi.

Aksiya Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi, vazirlik huzuridagi Sanitar tozalash ishlarini tashkil etish respublika markazi tomonidan “Coca-cola” kompaniyasi va “O'zsanoatqurilishbank” hamkorligida “Hayot uchun joy ajrating” shiori ostida o'tkazildi.

Tadbirda Ekologiya vaziri Aziz Abduhakimov, Sanitar tozalash ishlarini tashkil etish respublika markazi, Toshkent viloyati Ekologiya boshqarmasi hamda tizim tashkilotlar vakillari, yosh ekofaollar, maktab o'quvchilari, ommaviy axborot vositalari ishtirok etdi.

“Chiqindidan tozalanadigan joydan chiqindi tashlanmaydigan joy pokizaroqdir. Shuning uchun, avvalo, chiqindilarni duch kelgan joyga tashlamaslik kerak, — dedi Aziz Abduhakimov. — Asosiy maqsadimiz keng jamoatchilikning chiqindilarga bo'lgan munosabatini o'zgartirish va bu orqali chiqindilar hosil bo'lishini kamaytirish. Aslida, faqat “Butunjahon tozalik kuni”da emas, har kuni atrof-muhitni toza saqlashimiz lozim”.

Aksiya davomida ishtirokchilar vazir boshchiligidagi belgilangan hududni chiqindilardan tozalashdi. Shuningdek, 12 ta jamoa plogging musobaqasida bellashdi. Unda 120 kg chiqindi to'plagan Toshkent viloyatining 31-maktab jamoasi birinchi o'rinni egalladi. Plogging davomida jami 575,13 kg chiqindi yig'ildi. Aksiya davomida to'plangan 100 kg plastik idishlar qayta ishlash uchun yuborildi.

Ta'kidlash joizki, “Butunjahon tozalik kuni” tadbirlarida respublika bo'yicha 1000 dan ortiq ishtirokchi qatnashdi. Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahrida hududlar jami 36,506 tonna chiqindilardan tozalandi.



“TOZA HAVO” OYLIGI: TOSHKENTDA AVTOMOBILLAR EKOLOGIK NAZORATDAN O'TKAZILDI

Poytaxtimizda “Toza havo” oyligining ikkinchi bosqichi tashkil etildi. Bunda YPX maskanlari, ko'chalar hamda avtokorxonalariga kirish va chiqish joylarida foydalanishda bo'lgan avtotransport vositalari tekshiruvdan o'tkazildi.

Ma'lumot o'rnida ta'kidlash lozimki, “Toza havo” oyligi O'zbekiston Respublikasining “Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida”gi qonuni hamda “Ekologik nazorat to'g'risida”gi qonuni talablari ijrosini ta'minlash, foydalanishda bo'lgan avtotransport vositalarining ekologik holati yuzasidan davlat ekologik nazorat olib borish maqsadida respublika miqyosida doimiy tarzda tashkil etildi.

Xususan, joriy yilning 10-apreldan 10-mayga qadar “Toza havo” oyligining birinchi bosqichi, 10-avgustdan 10-sentabrga qadar ikkinchi bosqichi bo'lib o'tdi. 10-sentabrdan 10-oktabrga qadar esa tadbir Toshkent shahrida davom ettirildi.

Mazkur tadbir davomida atmosferaga davlat standartlarida belgilangan normalardan ortiq ifloslantiruvchi moddalar chiqarayotgan texnika vositalari aniqlanmoqda va ularning faoliyati nuqsonlari bartaraf etilgunga qadar to'xtatilmoqda.

“Toza havo” oyligining birinchi bosqichida jami 205 ming 184 ta, ikkinchi bosqichida esa 167 ming 324 ta avtotransport vositasi ekologik nazoratdan o'tkazildi. Nosoz texnika vositalari vaqtincha to'xtatilib, ta'mirlatish evaziga birinchi bosqichda jami 147,2 tonna, ikkinchi bosqichda esa 82,1 tonna ifloslantiruvchi moddalar atmosfera havosiga chiqarilishining oldi olindi.

Shu bilan birga, davlat standartlarining belgilangan normalarini qo'pol ravishda buzgan avtotransport haydovchilariga nisbatan O'zbekiston Respublikasi Ma'muriy javobgarlik to'g'risidagi kodeksining tegishli moddalari bilan choralar ko'rilmogda.



Foto: Azamat Zaripov

TOSHLARDA AKS ETGAN JOZIBA

Navoiy viloyatining chekka Uchquduq tumanida joylashgan «Tosho'rmon» qo'riqxonasi haqida ko'pchilik eldoshlarimiz yaxshi bilmasligi mumkin.

Biroq bu yerga bir borsangiz, atrofni ko'zdan kechirib chinakam mo'jizaga guvoh bo'lasiz. Hududning betakror tabiiy go'zalligi va ekologik xilma-xilligini ko'rib, hayratingiz oshishi aniq.

«Tosho'rmon» hududi azaldan tabiatning ajabtovur va takrorlanmas obidasi sanalgan. Dunyoda bunga o'xshash joylar juda kam. Shu boisdan ham bu yerni asrab-avaylash davlat ahamiyatiga molik vazifalar sirasiga kiradi. Mintaqaning boy flora va faunasini muhofaza qilish maqsadida qo'riqxona tashkil etilishi ana shu vazifalarni izchil davom ettirishga omil bo'ladi. Mazkur qo'riqxona 2000 yillarning boshida tashkil etilgan. Uni tashkil etish to'g'risidagi hukumat qarori hududning o'ziga xos ekologik qiymatini e'tirof etish hamda uning xilma-xil ekotizimlarini, o'rmonlarni kesish, brakonyerlik va yashash muhitini yo'q qilish kabi tahdidlardan himoya qilish zarurati bilan bog'liq. Shuningdek, uning tashkil etilishi O'zbekistonning atrof-muhitni muhofaza qilish va barqaror rivojlanishga intilishida muhim bosqich bo'ldi. «Tosho'rmon»ning boy tarixi bir necha asrlarga borib taqaladi. Bu yerda qadimiy aholi yashash manzilgohlari va bir paytlar mintaqani kesib o'tgan savdo yo'llari haqida dalillar mavjud. «Tosho'rmon» qo'riqxonasi Navoiy viloyatining shimoliy qismida, Uchquduq shahri yaqinida joylashgan. Taxminan 1200 kvadrat kilometr maydonni egallagan qo'riqxona turli xil landshaftlarni, jumladan, cho'llar, dashtlar va yarim qurg'oqchil hududlarni o'z ichiga oladi. Tadqiqotchi olimlarning fikriga ko'ra o'ttiz million gektar maydonni egallab yotgan Qizilqum kengliklari o'rnida bundan bir necha million yillar ilgari Tetis dengizi mavjlanib turgan degan taxminlar mavjud. Haqiqatan, hozir ham Mingbuloq ovuli atrofida tosh qotgan chig'anoqlar, akula tishlari va suyaklari, hatto

o'rdakburun, dinozavrning toshga aylangan suyaklarini uchratish mumkin. Mingbuloq ovulidan 30 kilometr uzoqlikda joylashgan «Jiraquduq» (o'zbek tilida «jira – jilg'a» ma'nosini bildiradi) darasidagi bundan 95-100 million yil avval mavjud bo'lgan, hozirda «Tosho'rmon» deb ataluvchi noyob geologik, paleontologik, tarixiy va tabiiy ob'yekt dunyo olimlarini hamon o'ziga jalb qilib kelmoqda. Kaliforniyalik paleontolog olim, professor Jeyms Devid Archibald rahbarligidagi O'zbekiston, Rossiya, Buyuk Britaniya, Amerika va Kanada davlatlari hamkorligida faoliyat yuritgan (O'RBAK) Xalqaro ekspeditsiya sa'y-harakatlari bilan Qizilqum tabiatining bunday noyob mo'jizasi to'g'risida ko'pchilik xabardor bo'ldi.

Bu mo'jiza Tetis dengizi qirg'oqlari va unga kelib tushgan meteoritlar bilan bog'liq degan taxminlar bor. Aytishlaricha, koinotdan yerga meteoritlarning qulashi natijasida dengiz suvi parchalanib, bu yerlar yuz yillar davomida quyosh nuridan panada – chang va to'zon girdobida qoladi. Natijada, barcha fizik jismlar kimyoviy tarzda qorishib dengiz atrofida o'rmonzorlar, suvda va quruqlikda yashagan hayvonlar o'ziga bir shaklga, ya'ni toshga aylanadi...

Haqiqatan ham «Tosho'rmon» hududida bo'lgan kishi tarixiy-tabiiy manzarani: tosh qotgan chig'anoqlar, akula tishlari va suyaklari, daraxt tanalari, hattoki, o'rdakburun dinozavrning toshga aylangan boldir suyaklarini ham ko'rishi mumkin. Bularning barchasi Qizilqum hududi qachonlardir okeanning bir bo'lagi bo'lganidan dalolat beradi. Darhaqiqat, bu o'lkaning tarixi uzoq-uzoqlarga borib taqaladi. Qoyatoshlarga bitilgan rasmlar, toshga aylangan daraxtlar, tosh qotgan o'rdakburun dinozavrlar moziydan sado berib turibdi. Toshga aylangan o'rmonlar sayyoramizda kamdan kam uchraydigan holat. Bugungacha xuddi shunday o'rmon AQSHda aniqlangan. Aniqrog'i, Arizona shtatida daraxtlari quyoshda kamalak ranglarida tovlanuvchi o'rmon qoldiqlari joylashgan. «Toshga

aylangan o'rmon» deb ataluvchi milliy bog' turli minerallarga aylangan daraxtlar to'nkalaridan va tanalaridan tashkil topgan. 200 million yil avval qalin o'rmon bo'lgan hudud iqlim va geografik o'zgarishlar natijasida cho'lga aylangan. Uchquduq tumanidagi «Tosho'rmon» qo'riqxonasi mamlakatimiz tabiati rang-barang va mo'jizakor ekanidan darak beradi. U o'zining noyob geografiyasi, boy biologik xilma-xilligi va madaniy ahamiyati bilan Markaziy Osiyoning qurg'oqchil landshaftlarida joziba kasb etadi.

Laylo KARIMOVA.

TERMIZ HAYVONOT BOG'IDA XONGUL BOLALADI

Termiz hayvonot bog'ida saqlanayotgan noyob turdagi Xongul — Buxoro bug'usi bolaladi. Ayni paytda jonivorning salomatligi yaxshi, u veterinarlarning nazorat ostiga olingan.

Bugungi kunda hayvonot bog'ida 4 bosh — 2 bosh erkak, 2 bosh urg'ochi Buxoro bug'usi saqlanmoqda.

Xongul (Buxoro bug'usi) — yo'q bo'lib ketayotgan, lokal tarqalgan kenja tur hisoblanadi. O'tmishda Sirdaryo va Amudaryo havzalarining barcha to'qayzorlarida keng tarqalgan.

Hozirda Amudaryo vodiysining yuqori (Surxondaryo viloyati) va o'rta (Buxoro viloyati Qizilqum qo'riqxonasi) oqimida yashovchi, Zarafshon Milliy tabiat bog'i va Quyi Amudaryo biosfera rezervati, shuningdek, Zarafshon daryosi yuqorisida — O'zbekiston va Tojikiston chegarasidagi aborijen populyatsiyalari, introduksiya va reintroduksiya yo'li bilan yuzaga kelgan sun'iy guruhlar mavjud.

Ekologiya posbonlari tomonidan Buxoro bug'ulari yashash areallari, ularning populyatsiyasi monitoringi olib borilmoqda. Ushbu noyob turdagi jonzorlar muhofazasini ta'minlash, ularni yanada ko'paytirish bo'yicha chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Farhod ESANOV.



Ustyurt qo'yi ko'paymoqda



Ustyurtda turli hayvonlar va qushlarni uchratish mumkin. Go'yoki bu maskan ularning oxirgi najot maskanidek. Xususan, Ustyurt qo'yi ham bu yerda tez-tez uchrab qoladi.

Ular butunlay yo'q bo'lib ketish arafasida turgan, lokal tarqalgan kenja tur sanaladi. Shu sababli O'zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»iga va TMXI «Qizil ro'yxat»iga kiritilgan bo'lib, hozirgi vaqtda bu tur Ustyurt tekisligining janubiy qismida Qozog'iston va Turkmaniston Respublikalari bilan chegaradosh bo'lgan Sariqamish ko'li atrofidagi chinklarda, Quriqko'l va Qoplonqir hududlarda tranchegaraviy populyatsiyaning bir turi bo'lib yashab kelmoqda. Bu hududlar «Janubiy Ustyurt» milliy tabiat bog'i tasarrufida bo'lib, muhofaza ostiga olingan. Ustyurt qo'ylari poda hosil qilib, o'troq holda yashaydi. Juftlashish davri oktabr-dekabr oylari. Mart-aprel oylarida bir yoki ikkitadan bolalaydi. Bolalari bir yoshgacha onasidan ajramaydi. Qo'chqorning vazni 58-79 kg, tanasining uzunligi 121-147 sm, bo'yi 77-98 sm, shoxlarining uzunligi 92 sm gacha, boshining ikki yonida chala o'rama hosil qiladi. Urg'ochisi erkagiga nisbatan kichikroq, vazni 36-56 kg, shoxlari ingichka va nisbatan kalta (uzunligi 25-30 sm). Erkagining bo'yni ostida qalin yoli bo'ladi, tumshug'i ostida qalin yungi (soqoli) bo'lishi bilan boshqa kenja turlardan farq qiladi. Ustyurt qo'yi cho'l sharoitiga moslashgan jonivorlardan sanaladi.

U odam va yirtqich hayvonlar o'tolmaydigan tik qiyaliklar va jarliklar ustida yashaydi. Yozda kechasi o'tlaydi, sho'rlangan buloq suvi bilan qanoatlanadi, qishda va bahorda ko'pincha kunduzi o'tlab, ko'lmak bo'lib qolgan yomg'ir suvidan ichadi. Qo'zisi 2,5-3 yoshda voyaga yetadi. Hayot davomiyligi – 12 yil. Asosan o't-o'lanlar, daraxtlar yaprog'i bilan oziqlanadi.

Sanoq natijalariga ko'ra, milliy tabiat bog'i hududidagi Ustyurt qo'yining soni 2021-yildagiga nisbatan biroz ko'paygan. Olib borilgan yillik sanoq natijasiga ko'ra, bosh soni 2021-yilda 27 ta bo'lgan bo'lsa, 2023-yil kuzida 58 boshni tashkil qilgan. Milliy tabiat bog'i hududidagi Ustyurt qo'ylari uchraydigan Qoplonqir, Qariqko'l, Sariqamish ko'li atrofidagi chink va chuqur botiqlar, jarlikarlarda uchragan izlarga foto va video qopqonlar o'rnatish natijasida Ustyurt qo'ylarining foto, video ma'lumotlari olinmoqda.

Ba'zilar Ustyurt qo'yini tog' echkisi bilan bir xil jonivor deb o'ylaydi. Aslida bu mutlaqo xato. Negaki, Ustyurt qo'yi tog' echkisiga qaraganda chidamli va o'ta ziyrak hayvon. Tog' echkisi sho'r suvni icholmasligi, dag'al hashaklar bilan oziqlanmasligi mumkin. Ammo Ustyurt qo'ylari o'zimizning jaydari jonivorlarimiz sifatida har qanday og'ir sharoitga ham chidaydi. Bizning maqsadimiz Orolbo'yi tabiati va hayvonot dunyosini ko'z qorachig'iday asrab, ularning ko'payishi, emin-erkin tabiat bag'rida yashashiga sharoit yaratishdan iborat. Bu kabi ezgu maqsadlar yo'lida milliy tabiat bog'lari tashkil qilingani esa ayni muddao bo'lmoqda.

Botirbek UZOQOV,

«Janubiy Ustyurt» milliy tabiat bog'i ilmiy xodimi.

ILMIY MAQOLALAR

**IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA AMUDARYO HAVZASI
SUV RESURLARINING MIQDOR VA SIFAT
KO'RSATKICHLARINI BAHOLASH
(O'ZBEKISTON HUDUDI)****Gapporov Xayrillo Lutpillayevich,**

mustaqil izlanuvchi, kimyo fanlari nomzodi, dotsent,

Qulmatov Rashid Anorovich,

O'zbekiston Milliy universiteti professori, kimyo fanlari doktori.

Annotatsiya. Bugungi kunda jahonda iqlim o'zgarishlari va antropogen omillar ta'siri natijasida mavjud suv resurslari miqdorining kamayishi va ifloslanishi asosiy ekologik muammolardan biriga aylandi.

Ushbu maqolada Amudaryoning O'zbekiston qismidagi suv resurslarining miqdori, sifati, daryo suvidagi og'ir metallar miqdorlari, mazkur hududda hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlarining minerallashuvi va miqdorini aniqlash hamda daryo suvi ifloslanishiga sabab bo'luvchi asosiy omillarni baholash nazarda tutilgan.

Maqolada ko'p yillik tadqiqot natijalariga asoslanib Amudaryo suvi minerallashuvi darajasining O'zbekiston hududida yuqori qismidan quyi qismiga qarab 1,35 barobardan 1,74 barobargacha ortib borganligi aniqlangan.

Og'ir metallar Cu, Zn, Cr (VI) miqdori Amudaryoning yuqori oqimidan quyi oqimiga qarab Cu miqdori o'rtacha 1,1 barobardan 1,5 barobargacha, Zn miqdori 1,1 barobardan 2,6 barobargacha, Cr (VI) miqdori 1,1 barobardan 1,8 barobargacha oshgan.

Amudaryo havzasida hosil bo'layotgan kollektor-zovur suvlari minerallashuvi yillik o'rtacha eng kam qiymati Surxondaryo viloyatida (1.44 g/l), eng yuqori qiymati Qashqadaryo viloyatida (5.28 g/l) kuzatilgan.

Kollektor-zovur suvlari hajmining o'rtacha yillik miqdori 6010 mln m³ dan 9283 mln m³ gacha, ular tarkibidagi tuz miqdori yillik o'rtacha 19039 ming tonnadan 27769 ming tonnani tashkil etgan.

Amudaryo suvi hamda uning havzasidagi kollektor-zovur suvlari minerallashuvining havo harorati va yog'ingarchilik miqdoriga bog'liqligi o'rganilgan.

Kalit so'zlar: Amudaryo daryosi, og'ir metallar, kollektor-zovur suvlari, minerallashuv, sifat o'zgarishlari, miqdor o'zgarishlari, baholash.

Абстрактный. В настоящее время в результате изменения климата и антропогенных факторов истощение и загрязнение водных ресурсов стали одной из основных экологических проблем.

Целью данного исследования является выяснение объема и качества водных ресурсов узбекского участка Амударьи, оценка концентрации тяжелых металлов в речной воде, оценка минерализации и количества коллекторно-дренажных вод, образующихся в этом регионе, а также комплексное исследование. оценить основные факторы, способствующие загрязнению речной воды.

Результаты многолетних исследований показывают, что минерализация воды реки Амударьи от верхней части территории Узбекистана к нижней части за эти годы увеличилась от 1,35 до 1,74 раза.

Количество тяжелых металлов (Cu, Zn, Cr(VI)), в зависимости от верхнего участка реки Амударья от нижнего, количество Cu в среднем от 1,1 раза до 1,5 раза, количество Zn от 1,1 раза до 2,6 раза, количество Cr(VI) увеличилось с 1,1 раза до 1,8 раза.

Минимальное среднегодовое значение минерализации коллекторно-дренажных вод в бассейне реки Амударьи составляет 1,44 г/л, в Surxandaryinskoy oblasti наибольшее значение - 5,28 г/л, в Kashkadaryinskoy oblasti.

Среднегодовой показатель объема коллекторно-исходной воды составляет от 6010 млн м³ до 9283 млн м³, количество солей составило 27769 тыс. тонн при среднегодовом значении 19039000 тонн.

Установлено, что среднее значение количества тяжелых металлов в воде реки Амударья увеличивалось от верхнего к нижнему участку реки в зависимости от местоположения участка мониторинга.

Ключевые слова: Амударья, коллекторно-дренажные воды, минерализация, качественные изменения, тяжелые металлы.

Abstract. Currently, as a result of climate change and anthropogenic factors, depletion and pollution of water resources have become one of the main environmental problems.

This study is designed to ascertain the volume and quality of water resources within the Uzbekistan section of the Amu

Darya, assess the concentration of heavy metals in the river water, evaluate the mineralization and quantity of collector-drainage waters generated in this region, and comprehensively evaluate the primary factors contributing to the pollution of the river water.

The results of many years of research show that the mineralization of the water of the Amudarya River from the upper part of the territory of Uzbekistan to the lower part has increased from 1.35 to 1.74 times over the years.

The amount of heavy metals (Cu, Zn, Cr (VI)), depending on the upper part of the Amudarya river from the lower part, the amount of Cu is on average from 1.1 times to 1.5 times, the amount of Zn is from 1.1 times to 2.6 times, the amount of Cr (VI) It increased from 1.1 times to 1.8 times.

The minimum average annual value of salinity of collector-drainage water in the Amudarya river basin is 1.44 g/l, in the Surkhondarya region, the highest value is 5.28 g/l, and in Qashqadarya region.

The average annual indicator of the volume of the collector-source water is from 4,010 million m³ to 9,283 million m³, the amount of salts was 27,769 thousand tons from the annual average of 19,039,000 tons.

It was determined that the average value of the amount of heavy metals in the water of the Amudarya River increased from the upper to the lower part of the river depending on the location of the monitoring site.

Keywords: Amudarya, collector-drenaj waters, mineralization, quality changes, heavy metals.

1. Kirish.

Orol dengizi havzasida 5 ta Markaziy Osiyo respublikalari (O'zbekiston, Qozog'iston, Tojikiston, Qirg'iziston va Turkmaniston) joylashgan bo'lib, ularning hududi 3 mln. 882 km², sug'oriladigan yer maydoni 7,95 mln. gektarni tashkil etadi [1,2]. Orol dengizi havzasi mamlakatlarining (ODH) suv resurslari asosan Amudaryo va Sirdaryo havzasi suv resurslaridan iborat, o'rtacha ko'p yillik hajmi 126 km³ va 14,7 km³ yer osti suv zaxiralaridan tashkil topgan [3-6].

Suv tanqisligi, suv va yer resurslari sifatining yomonlashuvi ODHning barcha mamlakatlarida kuzatilmoqda va bu holat ushbu mamlakatlar barkaror rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda [7-9]. Iqlim o'zgarishlari tufayli havo haroratining ko'tarilishi daryolar havzalarida bug'lanishning ortishi, baland tog'larda esa qor va muzliklarning jadal sur'atlarda erishi va pirovard natijada suv resurslarining yanada kamayishiga olib keladi [10-13].

ODH mamlakatlarida suv iste'moli tarkibida asosiy ulushni qishloq xo'jaligida sug'orish va undan keyin sanoat va kommunal xo'jaliklarida suvdan foydalanish tashkil etadi [14,15].

ODH davlatlarining sug'oriladigan yerlaridan kollektor-zovurlarga yiliga 55,0-60,0 million tonna, jumladan, Amudaryo havzasidagi sug'oriladigan maydonlardan 12,6-20,1 million tonna tuzlar tushib, ular suv resurslarining ifloslanishiga olib kelmoqda. Tuzlar tarkibida kalsiy gidrokarbonat, kalsiy, magniy, natriy sulfat va natriy xloridning miqdori yuqoriligi aniqlangan [16-18].

Amudaryo va Sirdaryo suv resurslari sifatiga qishloq xo'jaligi faoliyatining ta'siri o'rganilganda, ushbu salbiy ta'sirning asosiy sababi qishloq xo'jaligida muttasil mineral o'g'itlar va pestisidlardan foydalanish ekanligi aniqlangan. Daryolarning yuqori oqimidan quyi oqimiga o'tgan sari ular suvining minerallashuvi va tarkibidagi turli moddalar miqdorining ortib borishi aniqlangan [19-23].

Qishloq xo'jaligida sug'orishdan keyin hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlarining hamda yetarli darajada tozalanmagan sanoat va maishiy oqova suvlarning daryolarga quyilishi tufayli suv resurslarining minerallashuv darajasi hamda ular tarkibidagi og'ir metallar va boshqa ifloslantiruvchi moddalar miqdori ortgan va bu jarayon davom etmoqda [24-26].

Amudaryoning yuqori oqimida suvning minerallashuvi ularda og'ir metallarning tarqalishi, daryo suv sifati parametrlarining daryo oqimi bilan bog'liqligi o'rganilgan [24].

O'zbekistonning turli hududlarida daryo suvlarining ifloslanish darajasini tahlil qilish bo'yicha bir qancha tadqiqotlar o'tkazilgan.

Jumladan, Amudaryoning o'rta va quyi oqimidagi suvning minerallashuvi, gidrokimyoviy tahlili, suvning sifatiga ta'sir qiluvchi omillar, daryo suvida og'ir metallarning tarqalishi, daryo suvi sifati parametrlarining daryo oqimi bilan bog'liqligi o'rganilgan [27-29].

O'zbekiston hududida, Amudaryo va Sirdaryo suvlarida Hg, Cr, Cd, Co, U, Zn, Sc, Fe, Br, Au va Sm kabi og'ir metallarning miqdorlari neytron-aktivatsion va radionuklidlar yordamida o'rganilgan. Daryolar suvlarida og'ir metallar kationli, anionli kolloid va neytral birikmalar holatida uchragan. Neytral va kolloid shakllarning nisbati o'rganilayotgan metallarning aksariyati uchun 40% ni tashkil qilgan [26].

Ushbu tadqiqot ishining maqsadi ODH mamlakatlari asosiy daryosi bo'lgan Amudaryoning O'zbekiston qismidagi suv resurslarining miqdori, sifati tarkibidagi o'zgarishlarini, daryo suvidagi og'ir metallar miqdorlarining vaqt va masofadagi o'zgarishlari dinamikasini, mazkur hududda hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlarining minerallashuvi va miqdorini aniqlash hamda daryo suvi ifloslanishiga sabab bo'luvchi asosiy omillarni baholash va ularni muhofaza qilish bo'yicha takliflar berishdan iborat.

2. Tadqiqot ob'yekti va usullar.

Tadqiqot ob'yekti sifatida Amudaryoning o'rta va quyi oqimi bo'lgan O'zbekiston qismi olingan. Daryoning uzunligi Panj va Vaxsh daryolari qo'shilgan joydan to Orol dengiziga qadar 1415 km, Panj daryosining boshlanish qismi Voxondaryo bilan birgalikda 2620 km, daryo havzasi 390 000 km² ni tashkil etadi (1,1a -rasmlar). Amudaryo havzasi daryolari yig'indi oqimining o'rtacha ko'p yillik miqdori 68 km³. Ushbu suv resurslarining 80 foizi Tojikistonda, qolgan qismi Afg'onistonda, O'zbekistonda shakllanadi [30].

2.1. Iqlimi.

Amudaryo havzasi relyefi turlicha bo'lgan ikki qismdan iborat: daryo oqimining asosiy qismi hosil bo'ladigan tog'li



1-rasm. Amudaryo havzasining gidrografik tarmoqlari (<http://www.cawater-info.net>)

hududlar va oqim sarflanadigan tekisliklar.

Daryo havzasining katta masofaga cho'zilganligi, balandliklarning sezilarli darajada o'zgarishi, relyef va landshaft shakllarining turlicha bo'lishi («abadiy» qor va muzliklar bilan qoplangan baland tog' tizmalaridan boshlab, issiq suvsiz cho'llargacha) iqlim sharoitlarining ham turlicha bo'lishiga sabab bo'ladi.

Amudaryo havzasi hududi dyengiz va okeanlardan uzoqda joylashganligi tufayli issiq va quyoshli kunlar ko'p bo'lgan kontinental iqlimi bilan ajralib turadi. Uning katta qismini Qoraqum va Qizilqum cho'llarining qumli cho'llari, shuningdek, quruqligi bilan ajralib turadigan yarim cho'llarning keng tekis kengliklari egallaydi.

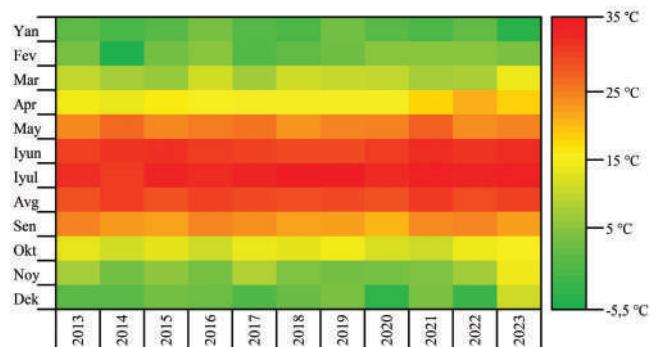
Daryo havzasi iqlimining keskin kontinental va quruqligi, havo haroratining yozda yuqori turg'un, qishda beqaror past holati va haroratning oylar va yil davomida keskin o'zgarib turishi, atmosfera yog'inlarining kamligi va ularning yil fasllari bo'yicha notekis taqsimlanishi, qishning qisqaligi, bu davrda sovuq va issiq haroratning tez-tez almashtirib turishi, bahorning erta kelishi, jazirama va quruq yoz bilan tez almashishi bilan xarakterlanadi [31].

Yillik yog'in miqdori 220 mm, Amudaryoning quyi oqimida 100 mm dan oshmaydi. Daryoning o'rta oqimida o'rtacha yillik harorat +14 dan +17°C gacha, qishda — +1 dan +2°C gacha, yozda — +30 dan +32°C gacha, quyi oqimida esa o'rtacha yillik harorat +11 dan +14°C gacha, qishda esa -4 dan -6°C gacha, yillik ijobiy haroratlar yig'indisi 5000-5500°C ga, o'ta janubda va cho'lda 6000°C ga yetadi. Tog'lararo vodiylar yog'ingarchilikning ko'pligi — 450-700 mm va issiq iqlimi bilan ajralib turadi. Yillik o'rtacha harorat +16+18°C, yozda esa +32°C [32].

Amudaryo havzasida joylashgan O'zgidromet tasarrufidagi 20 ta gidrometeorologik stansiyalarning ko'p yillik ma'lumotlariga ko'ra, havzada o'rtacha yillik harorat 2013-2022-yillar davomida +14+15°C, o'rtacha maksimum harorat +28+29°C hamda o'rtacha minimum harorat 1,6-2,5°C ni tashkil qilgan (2-rasm).



1a-rasm. Amudaryoning gidrografik tarmoqlari sxemasi (<http://www.cawater-info.net>)



2-rasm. Amudaryo havzasining o'rtacha ko'p yillik havo harorati

Amudaryo havzasi hududlarida yillik yog'ingarchiliklarning o'rtacha miqdori 73-368 mm. Yog'ingarchiliklar yillik umumiy miqdorining taxminan 40-45% qismi bahor fasliga, 25-35% qish fasliga, 15-20 % kuz fasliga to'g'ri keladi (3-rasm).

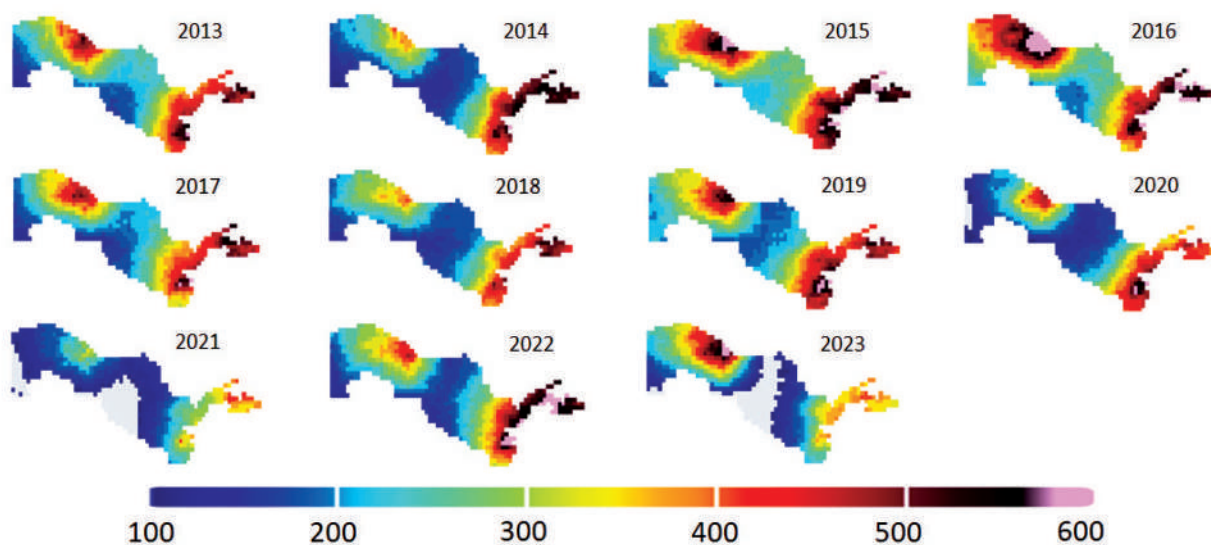
2.2. Tadqiqot usullari.

Tadqiqot ishlarida O'zbekiston gidrometeorologiya xizmati agentligining yer usti suvlari sifati bo'yicha ma'lumotlari, Suv xo'jaligi vazirligining kollektor-zovur tarmoqlari haqidagi birlamchi ma'lumotlari olindi. Ma'lumotlar chuqur statistik qayta ishlangan. Amudaryo suvining O'zbekiston qismidagi gidrologik va kimyoviy tahlili 5 ta gidropostlardan olingan suv namunalarining tahlillari natijalari asosida baholandi.

Daryo suvi namunalari Termiz shahri (1-gidropost), Tuyamo'yin darasi (2-gidropost), Qipchoq shaharchasi (3-gidropost), Nukus shahri (4-gidropost), Qiziljar qishlog'i (5-gidropost) yaqinidan olingan (1-jadval).

3. Natijalar va ularning muhokamasi.

Amudaryo havzasi bo'yicha vegetasiya davri uchun (1-apreldan – 1-oktabrgacha) suv bilan ta'minlanish ko'rsatkichlari dinamikasi tahlil qilingan. Unga ko'ra, 2017-yilda eng yuqori ko'rsatkich 38,0 km³, eng quyi ko'rsatkich 2021-2022-yillarda 31,38 km³ ni tashkil etgan (6-rasm).



3-rasm. Amudaryo havzasida o'rtacha ko'p yillik yog'ingarchilik miqdori, mm
(<https://chrsdata.eng.uci.edu>)

1-jadval

Amudaryo daryosi suvi tahlili uchun namunalar
olingan gidropostlar

Gidropost raqami	Gidropost joylashgan joyi
1	Termiz shahri Surxondaryo quyiladigan joydan 2,5 km quyida
2	Tuyamo'yin suv omboridan 8 km quyida
3	Qipchoq shaharchasidan 0,5 km yuqorida
4	Nukus shahridan 12 km quyida, Samanbay qishlog'i chegarasida
5	Qiziljar qishlog'idan 1 km yuqorida

Daryo havzasining yuqori qismida joylashgan Nurek suv omboriga quyilgan suv miqdori 2023-yilning vegetasiya davrida $16,79 \text{ km}^3$ ni, suv ombordan chiqarilgan suv miqdori $13,28 \text{ km}^3$ tashkil etgan. Vegetasiya mavsumining boshida Nurek suv omborida $6,38 \text{ km}^3$ suv to'plangan, vegetasiya davrining oxiriga kelib ularda to'plangan suvning umumiy hajmi $10,51 \text{ km}^3$, ya'ni daryo havzalaridan $3,51 \text{ km}^3$ oqim suv omboriga quyilgan (4-rasm).

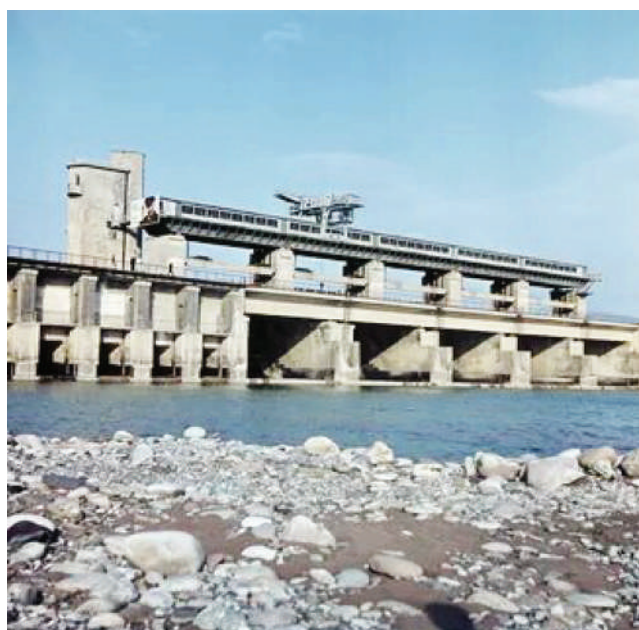
Amudaryo havzasining kuyi qismida joylashgan Tuyamo'yin suv omborida esa vegetasiya mavsumining boshida $2,7 \text{ km}^3$ suv to'plangan, vegetasiya davrining oxiriga kelib ularda to'plangan suvning umumiy hajmi $3,48 \text{ km}^3$, ya'ni daryo havzalaridan $0,78 \text{ km}^3$ oqim suv omboriga quyilgan (4a-rasm).

Vegetasiya mavsumida Amudaryodan olingan jami suv miqdori $33,19 \text{ km}^3$ ni tashkil etgan. Bundan O'zbekiston $12,4 \text{ km}^3$ daryo suv resurslaridan foydalangan (5-rasm).

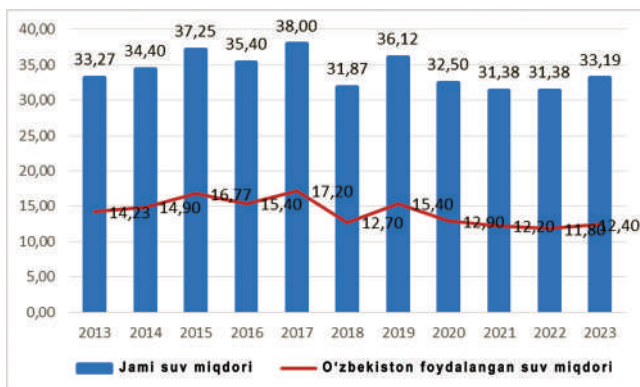
Amudaryo havzasi bo'yicha vegetasiya davri oralig'ida (1 oktabrdan – 1 aprelgacha) yillar kesimida suv bilan ta'minlanish ko'rsatkichlari baholanganda, 2019-2020-yillarda eng yuqori ko'rsatkich $16,16 \text{ km}^3$ ni, eng quyi ko'rsatkich 2020-2021-yillarda $13,17 \text{ km}^3$ ni tashkil etgan.



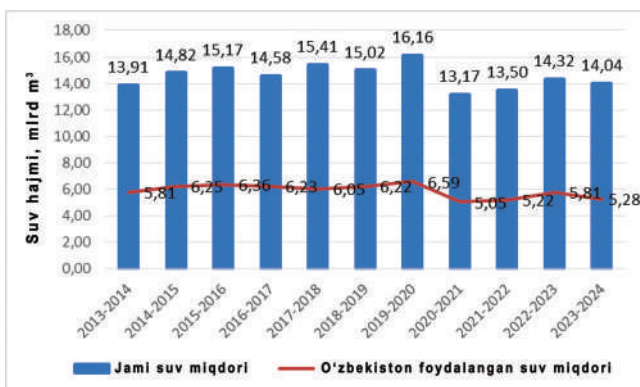
4-rasm. Nurek suv ombori



4a-rasm. Tuyamo'yin suv ombori



5-rasm. Amudaryo havzasida vegetasiya davri uchun suv bilan ta'minlanganlik darajasi dinamikasi



6-rasm. Amudaryo havzasi bo'yicha vegetasiya davrlari oralig'ida suv bilan ta'minlanganlik darajasi dinamikasi

Xususan, 2023-yil 1-oktabr – 2024-yil 1-aprel vegetatsiya davrlari oralig'ida Nurek suv omboriga quyilgan suv miqdori 3,81 km³ ni, suv ombordan chiqarilgan suv miqdori 7,65 km³ tashkil etgan. Vegetasiya davrlari oralig'i mavsumining boshida Nurek suv omborida 10,51 km³ suv to'plangan, vegetasiya davrlari oralig'i mavsumining oxiriga kelib ularda to'plangan suvning umumiy hajmi 6,02 km³, ya'ni daryo havzalaridan 3,84 km³ oqim suv omboridan chiqarilgan.

Tuyamo'yin suv omborida esa vegetasiya davrlari oralig'i mavsumining boshida 3,48 km³ suv to'plangan, vegetasiya davrlari oralig'i mavsumining oxiriga kelib ularda to'plangan suvning umumiy hajmi 2,97 km³, ya'ni 0,51 km³ miqdor suv omboridan chiqarilgan.

Vegetasiya davrlari oralig'i mavsumida Amudaryodan olingan jami suv miqdori 14,04 km³ ni tashkil etgan. Bundan O'zbekiston 5,28 km³ daryo suv resurslaridan foydalangan (6-rasm).

3.1. Amudaryo suvi minerallashuvi.

Daryolar suvi minerallashuvi darajasini baholash undan turli maqsadlarda foydalanishda muhim ko'rsatkich hisoblanadi.

Tadqiqot yillarida (2013-2021) Amudaryo suvi minerallashuvining o'rtacha qiymati Termiz shahri chegarasidan Qiziljar qishlog'igacha 0,618-0,961 g/l dan 0,981-1,356 g/l gacha ortganligi kuzatilgan (7-rasm).

Tadqiqot natijalaridan ma'lum bo'ldiki, aksariyat gidropostlardagi daryo suvi minerallashuvining eng past miqdori 2017-yilda, ya'ni Amudaryo havzasini suv bilan ta'minlanish ko'rsatkichlari eng yuqori bo'lgan ko'p suvli yilda kuzatilgan (7-rasm).

Daryodagi o'rtacha minerallashuv darajasi daryoning o'rta qismidan, ya'ni Amudaryo daryosining Termiz shahridan quyi qismidan Qiziljar qishlog'i chegarasiga qadar 1,35 barobardan 1,74 barobargacha ortib borgan (7-rasm).

Gidropost	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gidropost 1	0,634	0,618	0,717	0,718	0,632	0,961	0,74	0,778	0,727
Gidropost 2	0,951	0,901	0,791	0,814	0,804	1,024	0,875	0,91	0,885
Gidropost 3	0,977	0,919	0,918	0,933	0,937	1,051	0,912	1,032	1,054
Gidropost 4	1,086	1,099	1,022	1,02	0,986	1,069	0,981	1,162	1,202
Gidropost 5	1,089	1,177	1,076	1,113	1,05	1,297	0,991	1,356	1,21

7-rasm. Amudaryo suvi minerallashuvining o'rtacha qiymati, g/l

3.2. Daryo suvi minerallashuvi darajasiga iqlim o'zgarishining ta'siri.

Tadqiqot ishlarida Amudaryo daryosi suvi minerallashuvi va atmosfera yog'ingarchiliklari orasidagi o'zaro bog'lanish (korrelyatsion koeffitsiyentlar qiymati, Pirson korrelyatsiyasi) kuzatilmagan.

Havo haroratining daryo suvi minerallashuviga bog'lanishi o'rganilganda, havo harorati past bo'lgan holatlarda (qishki) ham o'zaro bog'liqlik kuzatilmagan.

Havo harorati yuqori bo'lgan holatlarda (yozgi) esa 1,4-gidropostlarda $R_1=0,3$, $R_4=0,3$ o'rtacha bog'liqlik, 3,5-gidropostlarda $R_3=0,2$, $R_5=0,1$ kuchsiz bog'liqlikni tashkil etgan, 2-gidropostda esa bog'lanish kuzatilmagan (2-jadval).

2-jadval

Daryo suvi minerallashuvining havo harorati va yog'ingarchilikka bog'liqligi

T/r	Ma'lumotlar (korrelyatsion koeffitsiyentlar qiymati)		
	Havo harorati, °C (yozgi)	Havo harorati, °C (qishki)	Yog'ingarchilik, mm
1	0,3	-0,087	-0,133
2	-0,2	-0,32	-0,256
3	0,2	-0,26	-0,196
4	0,3	-0,087	-0,124
5	0,1	-0,29	-0,205

4. Amudaryo suvi tarkibidagi Cu²⁺, Zn²⁺, Cr⁶⁺ ionlari ning miqdoriy o'zgarishlari dinamikasini aniqlash.

2013-2021-yillar davomida Amudaryo daryosi suvi tarkibidagi og'ir metallar ionlari o'rtacha miqdorining gidropostlar bo'yicha yillar kesimida o'zgarishi dinamikasi o'rganildi (8, 9, 10, 11-rasmlar).

Cu²⁺, Zn²⁺, Cr⁶⁺ miqdorining o'rtacha qiymati daryo gidropostlari joylashuviga qarab quyidagicha o'zgarib turgan:

Termiz shahri gidroposti chegarasidan Qiziljar gidropostigacha mis ioni miqdori 1,1-3,4 mkg/l dan 1,2-3,7 mkg/l gacha, rux ioni 1,5-11,3 mkg/l dan 1,3-26,3 mkg/l gacha, xrom (VI) 0,2-0,6 mkg/l dan 0,1-0,7 mkg/l gacha o'zgarishi aniqlangan (8, 9, 10-rasmlar, yashil rang). Ayrim yillari aksincha, daryoning o'rta oqimidan quyi oqimiga borgan sari metallarning konsentratsiyalari kamayib borganligini ko'rish mumkin. Bu holatni daryoning suv oqimi hamda suv omborida "tinish (cho'kish)" hodisasi bilan bog'lash mumkin (8, 9, 10, 11-rasmlar, ko'k rang).

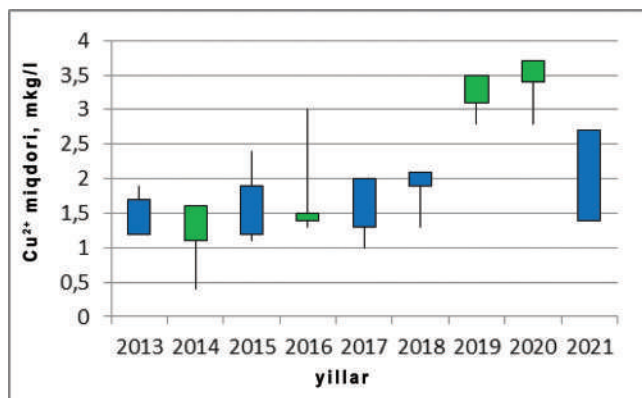
Daryoning Termiz shahri gidroposti chegarasidan Qiziljar gidropostigacha mis ioni miqdorining o'rtacha qiymati

1,1 barobardan 1,5 barobargacha ortib borgan (8-rasm).

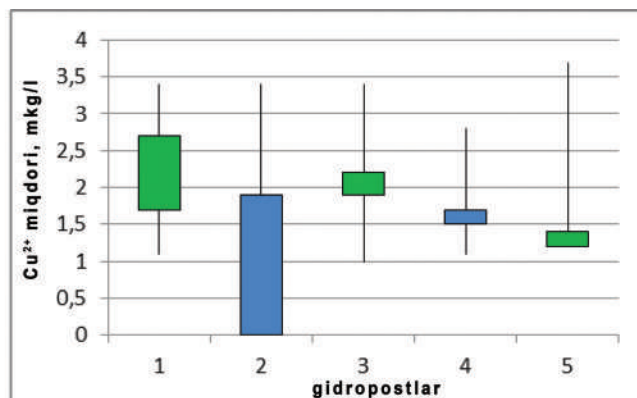
Daryoning yuqori oqimidan quyi oqimiga tushgan sari, Termiz shahri gidroposti chegarasidan Qiziljar gidropostiga kadar rux ioni miqdori o'zgarishi yillar kesimida 1,1 barobardan 2,6 barobargacha ortib borgan (9-rasm).

Daryoning yuqori oqimidan quyi oqimiga qarab, Termiz shahri gidroposti chegarasidan Qiziljar gidropostigacha xrom (VI) miqdori o'zgarishi yillar kesimida 1,1 barobardan 1,8 barobargacha ortib borgan (10-rasm).

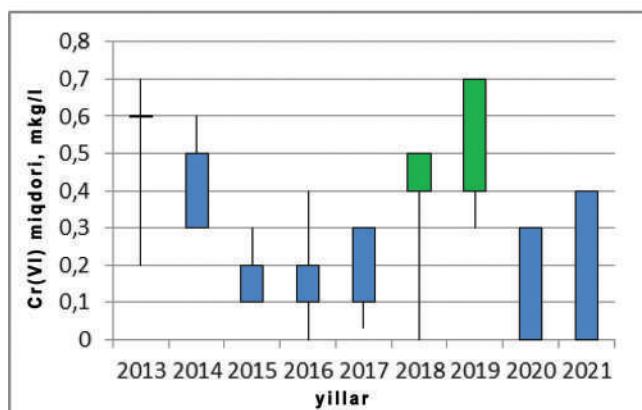
Shuningdek, Amudaryo suvi tarkibidagi Fe ioni miqdori ruxsat etiladigan ko'rsatkichdan 3-4 barobarga kamligi aniqlandi (11-rasm).



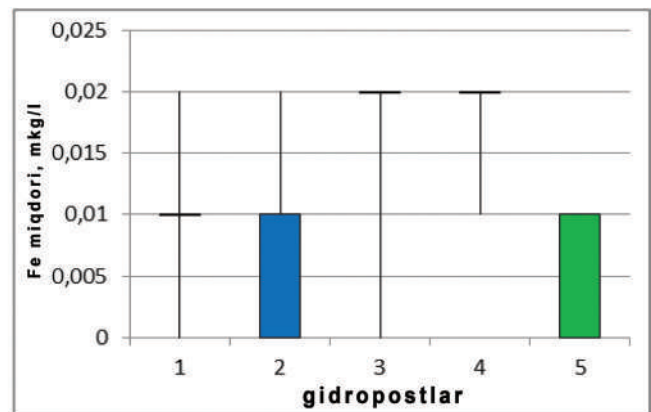
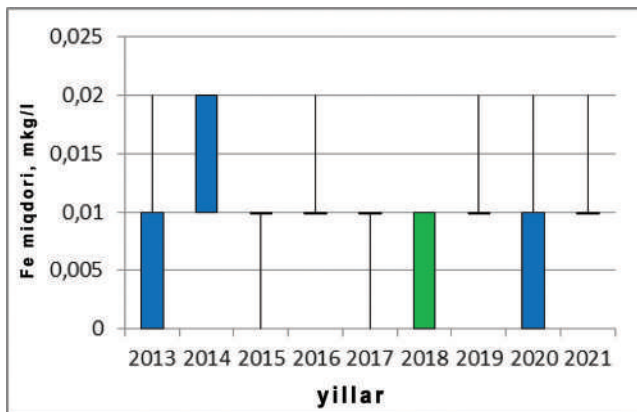
8-rasm. Amudaryo suvidagi Cu²⁺ o'rtacha miqdorining gidropostlar bo'yicha o'zgarish dinamikasi



9-rasm. Amudaryo suvidagi Zn²⁺ o'rtacha miqdorining gidropostlar bo'yicha o'zgarish dinamikasi



10-rasm. Amudaryo suvidagi Cr (VI) qiymati miqdorining gidropostlar bo'yicha o'zgarish dinamikasi



■ 11-rasm. Amudaryo suvidagi Fe ioni o'rtacha miqdorining gidropostlar bo'yicha o'zgarish dinamikasi

Amudaryoning o'rta oqimida (Termiz shahri gidroposti) ham, quyi oqimida ham og'ir metallar miqdorining (Cu, Zn, Cr(VI), Fe) kamayib borishini rux, mis, xrom (VI), temir katorida joylashtirish mumkin.

5. Amudaryo havzasi kollektor-zovur suvlari.

Amudaryo daryosi suvi minerallashuvining gidropostlar kesimida ortib borishining asosiy sabablaridan biri qishloq xo'jaligi ekin maydonlarini sug'orishdan keyin hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlarining daryoga kelib tushishidir. Daryo havzasida hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlarining aksariyat qismi Amudaryo daryosiga kelib tushadi.

Amudaryo daryosi havzasida hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlari hajmi, minerallashuvi va tuz miqdorini baholagani-mizda quyidagilar aniqlandi.

Daryo havzasida hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlari-

ning umumiy miqdori mamlakat miqyosida yiliga 6,01-9,2 km³, minerallashuvi 1,44-5,28 g/l ni tashkil qilgan. Havzada hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlarining eng katta hajmi Tuyamo'yin irrigasiya tizimi hududida hosil bo'ladi (yiliga o'rtacha 4,7 km³). Bu hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlarning asosiy qismi Sariqamish pasttekisligiga quyiladi. Surxon — Sherobod massivida esa 1,2 km³, Amudaryo havzasining quyi qismi Qoraqalpog'iston Respublikasining sug'oriladigan maydonlaridan esa o'rtacha 2,3 km³ kollektor-zovur suvlari hosil bo'ladi.

Amudaryo havzasining yuqori va o'rta qismida hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlarining aksariyat qismi daryo o'zanlariga borib quyilsa, quyi oqimida esa cho'l va pasttekisliklarga borib quyiladi.

Daryo havzasida hosil bo'layotgan kollektor-zovur suvlari

3-jadval

Amudaryo havzasidagi kollektor-zovur suvlari miqdori va minerallashuvining o'rtacha qiymati hamda ulardagi umumiy tuz miqdori

Viloyatlar	Tavsifi	O'lchov birligi	Yillar				
			2018	2019	2020	2021	2022
Surxondaryo	Hajmi	mln.m3	1110,82	1204,89	1233,14	1027,31	973,60
	Minerallashuvi	g/l	1,52	1,44	1,54	1,61	1,63
	Umumiy tuz miqdori	ming.tn	1686,91	1740,21	1895,79	1652,51	1585,46
Qashqadaryo	Hajmi	mln.m3	918,45	1253,28	1296,32	847,49	703,14
	Minerallashuvi	g/l	5,17	4,83	4,65	4,85	5,28
	Umumiy tuz miqdori	ming.tn	4751,22	6052,80	6034,13	4109,61	3709,16
Buxoro	Hajmi	mln.m3	1863,69	1971,94	2120,88	1691,61	1677,03
	Minerallashuvi	g/l	3,45	3,49	3,42	3,50	3,08
	Umumiy tuz miqdori	ming.tn	6428,09	6879,07	7262,84	5915,68	5164,81
Xorazm	Hajmi	mln.m3	1563,18	2462,24	1495,47	1275,61	1177,84
	Minerallashuvi	g/l	2,09	1,92	2,24	2,43	2,83
	Umumiy tuz miqdori	ming.tn	3267,05	4727,50	3349,85	3099,73	3333,29
Qoraqalpog'iston Respublikasi	Hajmi	mln.m3	732,87	2391,48	1691,35	1168,16	1525,37
	Minerallashuvi	g/l	3,97	3,50	4,72	3,98	3,48
	Umumiy tuz miqdori	ming.tn	2906,66	8369,55	7979,90	4645,41	5313,56

Amudaryo havzasi kollektor-zovur suvlari minerallashuvining havo harorati va yog'ingarchilikka bog'liqligi

T/r	Viloyatlar	Ma'lumotlar (korrelyatsion koeffitsiyentlar qiymati)		
		Havo harorati, °C (yozgi)	Havo harorati, °C (qishki)	Yog'ingarchilik, mm
1	Surxondaryo	0,70	0,07	-0,66
2	Qashqadaryo	0,37	0,23	-0,67
3	Buxoro	0,20	0,32	-0,64
4	Xorazm	0,32	-0,33	-0,04
5	Qoraqalpog'iston Respublikasi	-0,18	-0,20	-0,03

minerallashuvi darajasining yillik o'rtacha eng kam qiymati Surxondaryo viloyatida 1.44 g/l ni, eng yuqori qiymat Qashqadaryo viloyatida 5.28 g/l ni tashkil qilgan. Daryo havzasida kollektor-zovur suvlari miqdorining o'rtacha yillik ko'rsatkichi 6010 mln m³ dan 9283 mln m³ gacha, hosil bo'layotgan tuz miqdori yillik o'rtacha 19039 ming tonnadan 27769 ming tonnagacha o'zgarib turgan (3-jadval).

Qashqadaryo, Buxoro viloyatlari va Qoraqalpog'iston Respublikasidagi kollektor-zovur suvlarining minerallashuv darajasi Surxondaryo va Xorazm viloyatlari kollektor-zovur suvlarining minerallashuv darajasiga nisbatan yuqoriligi sababi, birinchidan, Qashqadaryo, Buxoro viloyatlari va Qoraqalpog'iston Respublikasidagi tuproqning sho'rlanish darajasi yuqoriligi bilan izohlansa, ikkinchidan, Amudaryo daryosi yuqori oqimidan quyi oqimga tushgan sari daryoning suvining minerallashuvi ham ortib boradi. Bu, o'z navbatida, qishloq xo'jaligida sug'orish uchun ishlatilayotgan suvlarning minerallashuvi ortishiga hamda ushbu viloyatlar sug'oriladigan maydonlarida hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlarining ham minerallashuvi ortishiga sabab bo'ladi. Surxondaryo viloyatidagi kollektor-zovur suvlarining minerallashuv darajasining nisbatan pastligi viloyat sug'oriladigan maydonlarining asosiy qismi minerallashuv darajasi kamroq miqdorni tashkil etuvchi Surxondaryo va Sherobod daryolarining suvlari bilan sug'orilishi bilan izohlanadi (3-jadval).

Kollektor-zovur suvlarining minerallashuviga iqlim o'zgarishlarining (yog'ingarchilik va harorat) ta'siri o'rganilgan. Ushbu bog'liqlik zichligini ifodalovchi – korrelyatsiya koeffitsiyentlarining qiymatlari (Pirson korrelyatsiyasi) tahlil qilindi (4-jadval).

Kollektor-zovur suvlarining minerallashuviga yog'ingarchilikning ta'siri deyarli kuzatilmadi. Yozgi havo haroratiga Surxondaryo viloyatida yuqori bog'liqlik, Qashqadaryo, Xorazm viloyatlarida o'rtacha bog'liqlik, Buxoro viloyatida esa kuchsiz bog'liqlik kuzatildi. Qishki havo haroratiga Qashqadaryo viloyatida kuchsiz bog'liqlik, Buxoro viloyatida o'rtacha bog'liqlik kuzatildi. Qoraqalpog'iston Respublikasi qishki va yozgi, Surxondaryo, Xorazm viloyatlarida esa qishki havo haroratiga bog'liqlik kuzatilmagan (4-jadval).

6. Xulosa va takliflar.

1. Amudaryo suvining minerallashuv darajasi yillar ke-simida daryo oqimi bo'ylab 1,35 barobardan 1,74 barobar-gacha ortib borgan. Daryo suviga sug'oriladigan maydonlar-

da hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlari tarkibidagi tuzlar tushishi hisobiga daryo suvi minerallashuvi ortgan.

2. Amudaryo suvi minerallashuvi va yog'ingarchilik miq-dori ta'siri orasida o'zaro bog'liqlik kuzatilmagan. Daryo suvi minerallashuviga havo harorati past bo'lgan holatlarda (qishki) o'zaro bog'liqlik kuzatilmagan. Havo harorati yuqori bo'lgan holatlarda (yozgi) 1,4-gidropostlarda o'rtacha bog'liqlik, 3,5-gidropostlarda kuchsiz bog'liklikni tashkil etgan, 2-gidropostda esa bog'lanish kuzatilmagan.

3. Daryo oqimi bo'ylab og'ir metallar miqdorining ortib borishi kuzatilgan. Mis miqdori daryo uzunligi bo'ylab o'r-tacha 1,1 barobardan 1,5 barobargacha, rux 1,1 barobardan 2,6 barobargacha, xrom (VI) 1,1 barobardan 1,8 barobar-gacha ortgan.

4. Kollektor-zovur suvlarining minerallashuv darajasi ham Amudaryo havzasi o'rta oqimidan quyi oqimi tomon ortib borgan. Daryo suvi oqimning o'rta qismidagi kollektor-zovur suvlarining minerallashuv darajasi o'rtacha 2,5 baro-barga kam bo'lgan.

5. Surxondaryo va Xorazm viloyatlarida hosil bo'lgan kollektor-zovur suvlarining minerallashuvi Qashqadaryo, Buxoro viloyatlari va Qoraqalpog'iston Respublikasidagi kollektor-zovur suvlarining minerallashuvi darajasidan kam bo'lgan. Qashqadaryo, Buxoro viloyatlari va Qoraqalpog'is-ton Respublikasidagi tuproqning sho'rlanish darajasi va sug'orish suvi minerallashuvi yuqoriligi sababli kollektor-zovur suvlarining minerallashuvi yuqori bo'lgan.

6. Kollektor-zovur suvlarining minerallashuviga yog'in-garchilikning ta'siri kuzatilmagan. Qoraqalpog'iston Res-publikasi qishki va yozgi, Surxondaryo, Xorazm viloyatlarida esa qishki havo haroratiga bog'liqlik kuzatilmagan. Yozgi havo haroratiga Surxondaryo viloyatida yuqori bog'liqlik, Qashqadaryo, Xorazm viloyatlarida o'rtacha bog'liqlik, Buxoro viloyatida esa kuchsiz bog'liqlik kuzatilmagan. Qishki havo haroratiga Qashqadaryo viloyatida kuchsiz bog'liqlik, Buxoro viloyatida o'rtacha bog'liqlik kuzatilmagan.

7. Amudaryo suvining ifloslanishi oldini olish uchun qish-loq xo'jaligida ishlatilayotgan mineral o'g'itlarning me'yordan ortiqcha ishlatilishi oldini olish, qishloq xo'jaligi ekinlariga mineral o'g'itlar tomchilab sug'orish texnologiyalari orqali berilishini ta'minlash, sanoat korxonalaridan chiqayotgan oqova suvlarning yetarli darajada tozalanishini nazorat qilish hamda muntazam monitoring qilib borishni talab etiladi.

1. Oxana S. Savoskul, Elena V. Chevnina, Felix I. Perziger, Ludmila Yu. Vasilina, Viacheslav L. Baburin, Alexander I. Danshin A.I., Bahtiyar Matyakubov, Ruslan R. Murakaev. Edited by O.S. Savoskul Water, Climate, Food, and Environment in the Syr Darya Basin Contribution to the project ADAPT Adaptation strategies to changing environments July 2003.
2. Lemenkova P, Current Problems of Water Supply and Usage in Central Asia, Tian Shan Basin. Environmental and Climate Technologies 2013 /3. <http://dx.doi.org/10.7250/issect.2013.002>
3. Saidmamatov O., Rudenko I., Pfister S., and Koziel J. 2020, Water–Energy–Food Nexus Framework for Promoting Regional Integration in Central Asia. Water 12, 1896. <https://doi.org/10.3390/w12071896>
4. Murray-Rust, H., Abdullaev, I., ul Hassan, M., Horinkova, V. 2003. Water productivity in the Syr-Darya river basin. Research Report 67. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute.
5. Хикматов Ф., Эрлапасов Н.Б. Иқлим ўзгариши ва ер ости сувларининг Чирчиқ-Оҳангарон ҳавзаси дарёлари оқимиға қўшган ҳиссаларини баҳолаш. «Иқлим ўзгариши шароитида арид ҳудудлар сув ресурслари: муаммолар ва уларнинг ечимлари» мавзусида ташкил этилган халқаро илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент, 20 октябрь 2023 йил, 248-252.
6. Кудратов Т., Якубов М., Мирхасилова З. Проблема водообеспечения сельскохозяйственного сектора в условиях изменения климата «Иқлим ўзгариши шароитида арид ҳудудлар сув ресурслари: муаммолар ва уларнинг ечимлари» мавзусида ташкил этилган халқаро илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент, 20 октябрь 2023 йил, 211-214
7. Kulmatov, R. Problems of sustainable use and management of water and land resources in Uzbekistan. J. Water Resour. Prot. 2014, 6, 35–42. <http://dx.doi.org/10.4236/jwarp.2014.61006>
8. Gaybullaev, B.; Chen, S.; Gaybullaev, D. Changes in water volume of the Aral Sea after 1960. Appl. Water Sci. 2012, 2, 285–291. <https://doi.org/10.1007/s13201-012-0048-z>
9. Бабуринов В.Л., Даньшин А.И., Кириллов П.Л., Матякубов Б.Ш.: Оценка достоверности долгосрочного прогнозирования социально-экономического развития бассейна Сырдарьи. Ўзбекистон География жамияти ахбороти, 2019, 55-жилд. 105-112 б.
10. Bernauer T, Siegfried T. Climate change and international water conflict in Central Asia.) Journal of Peace Research 49(1) 227–239, 2012. <https://doi.org/10.1177/0022343311425843>
11. Punkari M., Droogers P., Immerzeel W., Korhonen N., Lutz A, and Venäläinen A.. Climate Change and Sustainable Water Management in Central Asia. FCG International. No. 56 May 2014.
12. Siegfried T.; Bernauer T.; Guennet R.; Sellars S.; Robertson A.W.; Mankin J.; Bauer-Gottwein P.; Yakovlev A. Will climate change exacerbate water stress in Central Asia? Clim. Chang. 2012, 112, 881–899. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0253-z>
13. Хикматов Ф.Х., Юнусов Г.Х., Эрлапасов Н.Б. и др. Закономерности формирования водных ресурсов горных рек в условиях изменения климата. Монография. – Ташкент: «Инновацион ривожланиш нашриёт-матбаа уйи», 2020. – 232 с.
14. Cai X., McKinney D.C., Rosegrant M.W. Sustainability analysis for irrigation water management in the Aral Sea region. Agric. Syst. 2003, 76, 1043–1066. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(02\)00028-8](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00028-8)
15. Жўраев Б.Б., Ходжиев А.К., Хурсандова Н.Р. Иқлим ўзгаришининг Оролбўйи ҳавзасига таъсири, Амударё ҳавзасида сув тақчиллиги муаммоси. «Иқлим ўзгариши шароитида арид ҳудудлар сув ресурслари: муаммолар ва уларнинг ечимлари» мавзусида ташкил этилган халқаро илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент, 20 октябрь 2023 йил, 101-105
16. Чембарисов Э. И., Махмудов И. Э., Лесник Т. Ю., Вахидов Ю. С., Долидудко А. И. Минерализация и гидрохимический режим вод среднего течения реки Сырдарьи. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия, Материалы конференции № 2(62)/2016.
17. Чембарисов Э.И., Хожамуратова Р.Т., Шодиев С.Р., Лесник А.П.: Особенности распределения минерализации и химического состава грунтовых вод орошаемой зоны Сурхан-Шерабадского оазиса. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия, № 4(64)/2016. Материалы конференции. С. 144-150.
18. Чембарисов Э. И., Хожамуратова Р.Т., Рахимова М.Н., Шодиев С.Р. Многолетние изменения качества речных вод Узбекистана Природные ресурсы, среда и общество. «Науки о Земле и смежные экологические науки», 2020 стр 55-58.
19. Leng P., Zhang Q., Li F., Kulmatov R., Wang G., Qiao Y., Wang J., Peng Y., Tian C., Zhu N., Hirwa H., Khasanov S.. Agricultural impacts drive longitudinal variations of riverine water quality of the Aral Sea basin (Amu Darya and Syr Darya Rivers), Central Asia. Environmental Pollution 284 (2021) 117405. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117405>
20. W. Zhang, L. Ma, J. Abuduwail, Y. Ge, G. Issanova, G. Saparov. Hydrochemical characteristics and irrigation suitability of surface water in the Syr Darya River, Kazakhstan. Environ Monit Assess (2019) 191: 572. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7713-8>

21. Чембарисов Э.И., Мирзакобулов Ж.Б., Рахимова М.Н., Расулов Б.О., Тиллаева З.У. Гидроэкологический мониторинг качества речных вод бассейна реки Амударьи в пределах Узбекистана. Экология и строительство | № 1, 2019 с.12-18 | DOI: 10.35688/2413-8452-2019-01-002
22. S.Bissenbayeva, J.Abuduwalli, G.Issanova, K.Samarkhanov. Characteristics and Causes of Changes in Water Quality in the Syr Darya River, Kazakhstan. Water Resources, 2020, Vol. 47, No. 5, pp. 904–912. © Pleiades Publishing, Ltd., 2020.
23. Khasanov S.; Li F.; Kulmatov R.; Zhang Q. Evaluation of the perennial spatio-temporal changes in the groundwater level and mineralization, and soil salinity in irrigated lands of arid zone: As an example of Syrdarya Province, Uzbekistan. Agric. Water Manag. 2022, 263, 107444. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107444>
24. Абдушукуров Дж.А., Кобулиев З.В., Салибаева З.Н.. Изучение состава и качества воды в притоках реки Амударья. Наука и новые технологии №7, 2013, с 47-51.
25. Chembarisov E.I., Mirzakabulov Zh.B., Ananova K.K., Zabiroy F.M. Collectordrainage waters of the middle reaches of the Syrdarya river basin.// Journal "Water resources and water use" No. 1 (168) 2018, Astana, pp. 36-39.
26. Kulmatov R.A. and Hojamberdiev M.. Heavy Metals Concentration and Speciation in Arid Zone Rivers (Amudarya and Syrdarya) of Central Asia. Journal of Environmental Science and Engineering, Aug. 2010, Volume 4, No.8 (Serial No.33). <https://doi.org/10.1007/s11869-010-0067-6>;
27. Аденбаев Б. Е. Современное гидрохимическое состояние водных экосистем низовьев реки Амударьи. Вопросы географии и геоэкологии. №4, 2014. с 10-14.
28. Аденбаев Б. Е., Хайдарова О. А., Хикматов Ф. Х. Гидрологический режим низовьев реки Амударьи в условиях усиленного хозяйственного использования водных ресурсов. Вопросы географии и геоэкологии. №4, 2014. с 15-19.
29. Верещагина Н.Г., Щетинников А.А., Мухаметзянова А.М.. О химическом составе воды коллекторов и их роли в рассолении земель в низовье Амударьи. Гидрометеорология и экология. №4, 2017. с 82-88.
30. <http://www.cawater-info.net/>.
31. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. Ташкент, 2007, с.134.
32. Будущее бассейна Амударьи в условиях изменения климата. Под редакцией проф. В.А. Духовного. Ташкент: НИЦ МКВК Центральной Азии, 2018. – 328 с.

УО'Т: 556.3 (575.1)

SUG'ORILADIGAN HUDUDLARDA YER OSTI SUVLARI SATHI VA MINERALLASHUVINI GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMIDAN FOYDALANGAN HOLDA BAHOLASH (BUVAYDA TUMANI MISOLIDA)

^{1,2} Samiyev Luqmon Naimovich,
texnika fanlari doktori, dotsent,

¹ Akramov Jamolitdin Ikromjon o'g'li,
tayanch doktorant,

¹ Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti,

² "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti.

Annotatsiya. Bugungi kunda sug'oriladigan maydonlarda yer osti suvlari sathining ko'tarilishi va minerallashuvining ortib borishi kuzatilmoqda. Bu holatlar ayniqsa, sug'orma qishloq xo'jaligi bilan shug'ullanuvchi mamlakatlarning agroiqtisodiy taraqqiyotiga o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatmoqda. Yer osti suvlari sathining ko'tarilishi va minerallashuvining oshishi sug'oriladigan maydonlarda sho'rlanish jarayonining jadallashishiga sabab bo'ladi. Bu esa, o'z navbatida, tuproqlarning unumdorlik xususiyatining yo'qolishiga va oziq-ovqat tanqisligi muammosiga olib keladi.

Tadqiqot ishlarida Farg'ona viloyati Buvayda tumani sug'oriladigan maydonlarida 2023-yilning 12 oyi davomida yer osti suvlarining sathi hamda minerallashuvi o'zgarishi baholandi. Olingan natijalarni tahlil qilish uchun an'anaviy usullardan va GIS texnologiyalaridan foydalanildi. Tadqiqot natijalari, tumanda yer osti suvlari sathining o'rtacha oylik qiymatlari aprel va iyul oylarida mos ravishda 2,05 m va 2,27 m, oktyabrda esa 2,38 m. Yer osti suvlarining minerallashuv darajasi oylar davomida quyidagicha o'zgardi: aprelda 2.06 g/l, iyulda 2.10 g/l va oktabrda 2.18 g/l ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Yer osti suvlari sathi, minerallashuvi, GIS, statistik tahlil, sug'oriladigan maydonlar, Farg'ona, Buvayda, sho'rlanish, geostatistik usul.

Аннотация. Сегодня наблюдается повышение уровня подземных вод и увеличение минерализации на орошаемых территориях. Данные ситуации оказывают негативное влияние на агроэкономическое развитие стран, занимающихся орошаемым земледелием. Повышение уровня подземных вод и увеличение минерализации вызывает ускорение процесса засоления на орошаемых площадях. Это, в свою очередь, приводит к потере плодородия почв и проблеме нехватки продовольствия.

За 12 месяцев 2023 года оценены изменения уровня и минерализации подземных вод на орошаемых полях Бувайдинского района Ферганской области. Для анализа полученных результатов были использованы традиционные методы и ГИС-технологии. Результаты исследования показывают, что среднемесячные значения уровня грунтовых вод по району составляют 2,05 м и 2,27 м в апреле и июле соответственно и 2,38 м в октябре. Уровень минерализации подземных вод менялся по месяцам следующим образом: в апреле он составил 2,06 г/л, в июле 2,10 г/л и в октябре 2,18 г/л.

Ключевые слова: Уровень подземных вод, минерализация, ГИС, статистический анализ, орошаемые площади, Фергана, Бувайда, засоление, геостатистический метод.

Abstract. Today, there is an increase in the level of underground water and an increase in mineralization in the irrigated areas. These situations have a negative impact on the agro-economic development of countries engaged in irrigated agriculture. The rise in the level of underground water and the increase in mineralization causes the acceleration of the salinization process in the irrigated areas. This, in turn, leads to the loss of soil fertility and the problem of food shortages.

During the 12 months of 2023, changes in the level and mineralization of underground water were evaluated in the irrigated fields of Buvayda district of Fergana region. Traditional methods and GIS technologies were used to analyze the obtained results. The results of the study show that the average monthly values of groundwater level in the district are 2.05 m and 2.27 m in April and July, respectively, and 2.38 m in October. The level of mineralization of groundwater changed during the months as follows: it showed 2.06 g/l in April, 2.10 g/l in July and 2.18 g/l in October.

Keywords: Groundwater level, mineralization, GIS, statistical analysis, irrigated areas, Fergana, Buvayda, salinity, geostatistical method.

Kirish.

Sug'oriladigan qishloq xo'jaligini to'liq amalga oshirishda yer osti suvlari sathi va minerallashuvi darajasini bir me'yorda ushlab turish o'simlik ildiz zonasida to'g'ri suv va tuz muvozanatini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Aks holda, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini cheklovchi asosiy omillardan biri bo'lgan tuzlar o'simliklar tomonidan suvni o'zlashtirishning cheklanishiga va boshqa kationlarga nisbatan natriy ionining mutanosib ravishda oshishiga olib keladi. Shunday qilib, tuproqning fizik xususiyatlarining yomonlashishiga, past gidravlik o'tkazuvchanlikka va loy kolloidlarining parchalanishi tufayli infiltratsiya tezligining pasayishiga olib keladi. Natijada, tuproqda yer osti suvlari ko'payadi, bu yerda o'tkazuvchanlik qobiliyati pasayadi va sho'rlanish xavfi yuqori darajaga ko'tariladi [1]. Qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil hududlarda sug'oriladigan dehqonchilikning qariyb 50 foizi (954 million ga) turli darajadagi sho'rlanish muammolariga olib keldi [2].

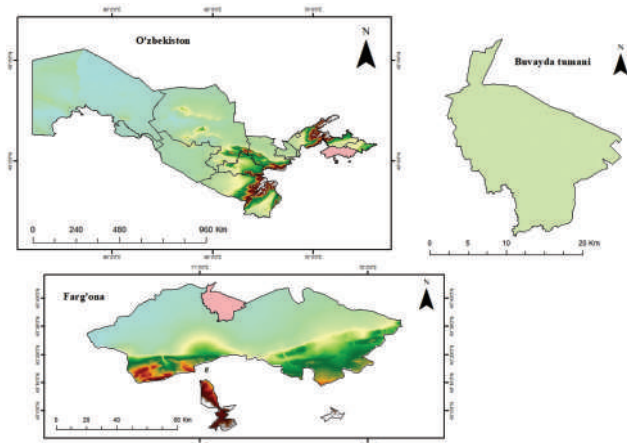
Sug'oriladigan yer maydonlarining ko'payishi va ularning yer osti suvlariga bog'liqligi yer osti suvlari resurslarida og'ir stressni keltirib chiqaradi, bu esa yer osti suvlari darajasining pasayishiga olib keladi [3], [4], [5]. Yer osti suv resurslarini barqaror boshqaruv strategiyasini ishlab chiqish hozirgi kundagi eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Bu o'rinda yer osti suvlarining tabiiy yoki sun'iy to'ldirilishi, fazo va vaqt sohasida ajralishi bilan bog'liq holda yer osti suvlari sathining o'zgarishini tushunish muhimdir. Yer osti suvlari sathidagi fazoviy va vaqtinchalik o'zgarishlar ko'plab tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan. Finke, Ahmadi va Sedghamiz kabi olimlar muhim hududlarni aniqlash uchun yer osti suvlari darajasini xaritalasha

Kriging interpolatsiya usulidan foydalangan [6], [7]. Shuningdek, geostatistik tahlil usullari suv resurslarini boshqarish uchun yaxshi vosita hamda yer osti suvlarining uzoq muddatli tendentsiyalarini aniqlash uchun samarali natijalar beradi [8]. Trend tahlilining statistik usullari oddiy chiziqli regressiyadan tortib, yanada rivojlangan parametrik va parametrik bo'lmagan usullargacha o'zgaradi [9]. Ko'pgina tadqiqotchilar yog'ingarchilik va harorat tendentsiyasi tahlilini o'rgandilar [10], [11], yer osti suvlari sathi trend tahlili uchun bir nechta tadqiqotlar o'tkazildi. Bir nechta tadqiqotchilar yer osti suvlari darajasini tahlil qilish uchun statistik usullardan foydalangan holda trend tahlilini o'rganishga harakat qilishdi [12], [13]. Ushbu tadqiqot ishida Farg'ona viloyati Buvayda tumani sug'oriladigan yerlarida yer osti suvlari sathi va minerallashuvi darajasining 2023 yil uchun tahlili amalga oshirildi. Tahlillar sug'orishdan oldin (aprel), sug'orish davrida (iyul) va sug'orishdan keyingi (oktabr) davr misolida amalga oshirildi. Ushbu ishda geografik axborot texnologiyalari va geostatistik tahlil usullaridan foydalanildi.

Yer osti suvlari shu sathi va minerallashuvi darajasining favo va vaqt sohasidagi tahlili masalalariga G'A. Mavlyanov, M.M. Krilov, N.A. Kenesarin, A.A. Xudayberdiev, N.N. Xodjibaev, S.M. Mirzaev, E.I. Chembarisov, G'U. Yusupov, R.A. Qulmatov, J.X. Djumanov va boshqalarning tadqiqot ishlari bag'ishlangan. Ushbu tadqiqot ishlarida yillar kesimida yer suvlari sathi va minerallashuv darajasi rejimining o'zgarib borishi atrof-muhitga bog'lab o'rganilgan va ma'lum tavsiyalar berilgan. Taqdim etilayotgan ushbu tadqiqot ishida kuzatishlar 2023-yil holati ma'lumotlari asosida bajarilgan.

Tadqiqot materiallari va uslubi.

Buvayda tumani hududi Qo'qon shahridan shimolroqda joylashgan. Buvayda tumani viloyatning Bag'dod, Uchko'prik, Dang'ara, Oltiariq tumanlari, Namangan viloyatining Pop tumani bilan chegaradosh. Maydoni 0,28 ming km² (1-rasm).



■ 1-rasm. Tadqiqot hududining geografik joylashuvi

Buvayda tumani relyefi asosan tekislik. Iqlimi kontinental. Yanvarning o'rtacha harorati — 2,3 °C, iyulniki 27,5 °C. Yiliga 120-130 mm yog'in tushadi. Vegetatsiya davri 218 kun. Bahor va kuzda kuchli shamollar esadi. Gilli, qumoqli, sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar tarqalgan.

Ma'lumotlar O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligining Farg'ona viloyati meliorativ ekspeditsiyasidan olindi va MS-Excel dasturi yordamida 2023-yilning 12 oyi davomida statistik tahlil qilindi. Ikkinchidan, ma'lumotlar ArcGIS dasturiga import qilindi va ma'lum ma'lumotlar qiymatlari yordamida mavjud ma'lumotlar oralig'ida joylashgan joylarning atribut qiymatlarini baholash uchun Teskari o'lchanib tortilgan masofa (IDW) interpolatsiya usuli qo'llanildi. Yer osti suvlari sathi va minerallashuvini aniqlashda 115 ta nazorat quduqlaridan na'munalar olindi.

IDW interpolatsiya usuli. Bu usulda o'zgaruvchining qo'shni nuqtalardan tanlanmagan nuqtadagi qiymati munosabat yordamida baholanadi. Ushbu usulda og'irliklar har bir ma'lum nuqtadan noma'lum nuqtagacha bo'lgan masofaga qarab va nuqtalarning taxminiy nuqta atrofida qanday tarqalishidan qat'i nazar aniqlanadi. Natijada, yaqinroq nuqtalarga ko'proq og'irlik beriladi va uzoqroq nuqtalarga kamroq

og'irlik beriladi. Darhaqiqat, masofa qanchalik qisqa bo'lsa, ta'sir kuchayadi. Ushbu usul noma'lum nuqtani baholash uchun o'lchangan namunalarning har biriga og'irlik beradi.

$$Z^* = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot Z(x_i)$$

$$\lambda_i = \frac{1}{h_i^n}$$

Bu yerda Z^* fazoviy o'zgaruvchining taxminiy qiymati, $Z(x_i)$ nuqtada kuzatilgan fazoviy o'zgaruvchi, i namunaga tayinlangan statistik og'irlik x_i va i -nuqta bahosining ahamiyatini ko'rsatadi, h nuqtalar orasidagi masofa x_i va o'zgaruvchi taxmin qilinadigan nuqta va n masofaviy quvvatdir.

Natijalar va munozara.

Yer osti suvlari sathi va minerallashuvi statistik tahlili.

Sug'oriladigan yerlarda yer osti suvlari tuproq yuzasiga yaqin joylashgan bo'lib, o'rtacha 2,0 m va chuqurligi 2,5 m edi. Yer osti suvlari sathining o'rtacha oylik qiymatlari aprel va iyul oylarida mos ravishda 2,05 m va 2,27 m, oktyabrda esa 2,38 m (1-jadval). Yer osti suvlari sathining minimal va maksimal qiymatlari orasidagi eng katta farq oktabr oyida 3.24 metrgacha kuzatildi. Yer osti suvlari sathining minimal qiymatlari aprelda (1.35 m) va iyul oyida 1,53 metrni, oktyabrda esa 1,61 metrni tashkil etdi. Tabiiyki, sug'orish amaliyotlari dastlabki kuzatish davrlarida (aprel va iyul oylarida) muntazam ravishda olib borilishini hisobga olsak, ko'rsatkichlar deyarli bir xil bo'ladi. Biroq, oktyabr oyida, vegetatsiya davri tugagandan so'ng, sizot suvlari yer yuzasidan 4.85 metr pastda joylashgan. Oktyabr oyida sug'orishning to'xtatilishi yer osti suvlari darajasining sug'orish davriga nisbatan 3.24 metrgacha pasayishiga olib keldi.

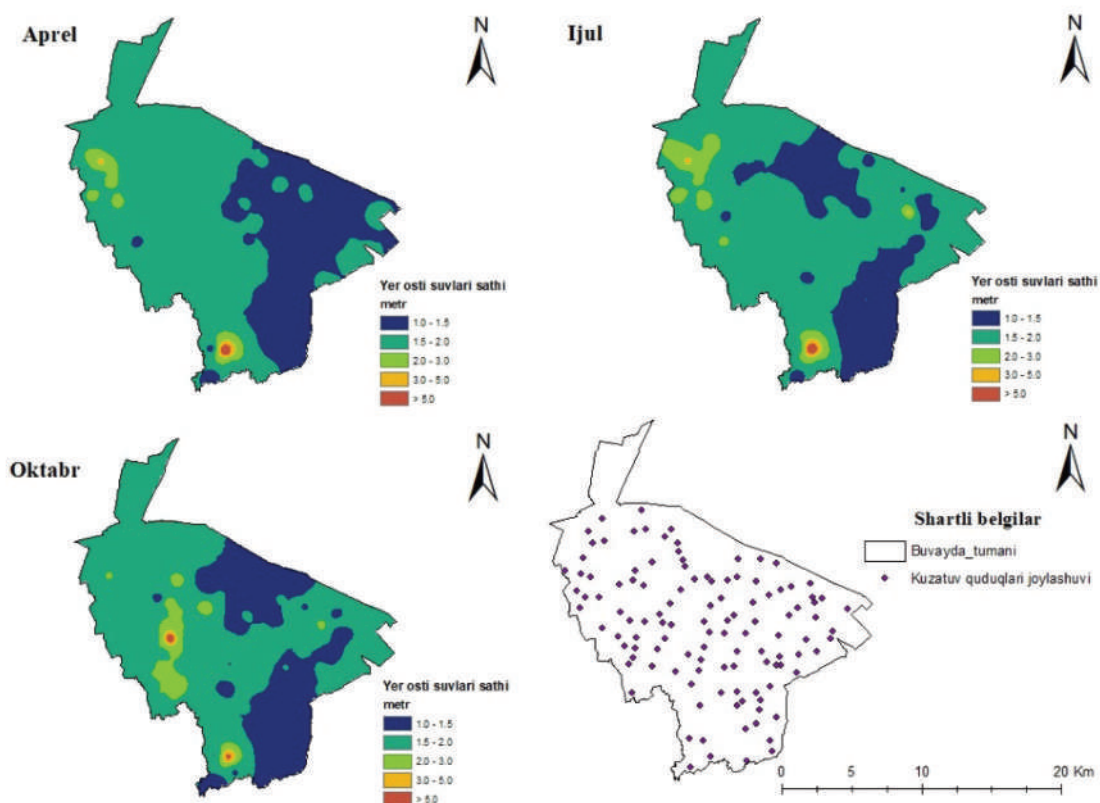
Yer osti suvlari minerallashuvi darajasining o'rtacha qiymatlari oylar kesimida quyidagicha tebranishlarga ega: aprelda (2.06 g/l), iyulda (2.10 g/l) va oktabrda (2.18 g/l). Eng past minerallashuv darajasi aprel oyida kuzatilib 0.68 g/l ni, eng yuqorisi esa oktabr oyida 5.30 g/l ni tashkil etdi. Ushbu tendensiyasni aprel oyida asosan yog'ingarchilik va tuproq yuvish tadbirlarining keng ko'lamda amalga oshirilishi bilan oktabrda sug'orishga berilgan suvlar tuz balansi hamda yuqori harorat bilan asoslash mumkin.

GIS yordamida yer osti suvlari sathi va minerallashuvi o'zgarishlarini baholash. Sug'oriladigan maydonlarda yer osti suvlari sathi va minerallashuvining fazoviy vaqt o'zgarishi dinamikasini baholash uchun Geoaxborot tizimi (GIS)

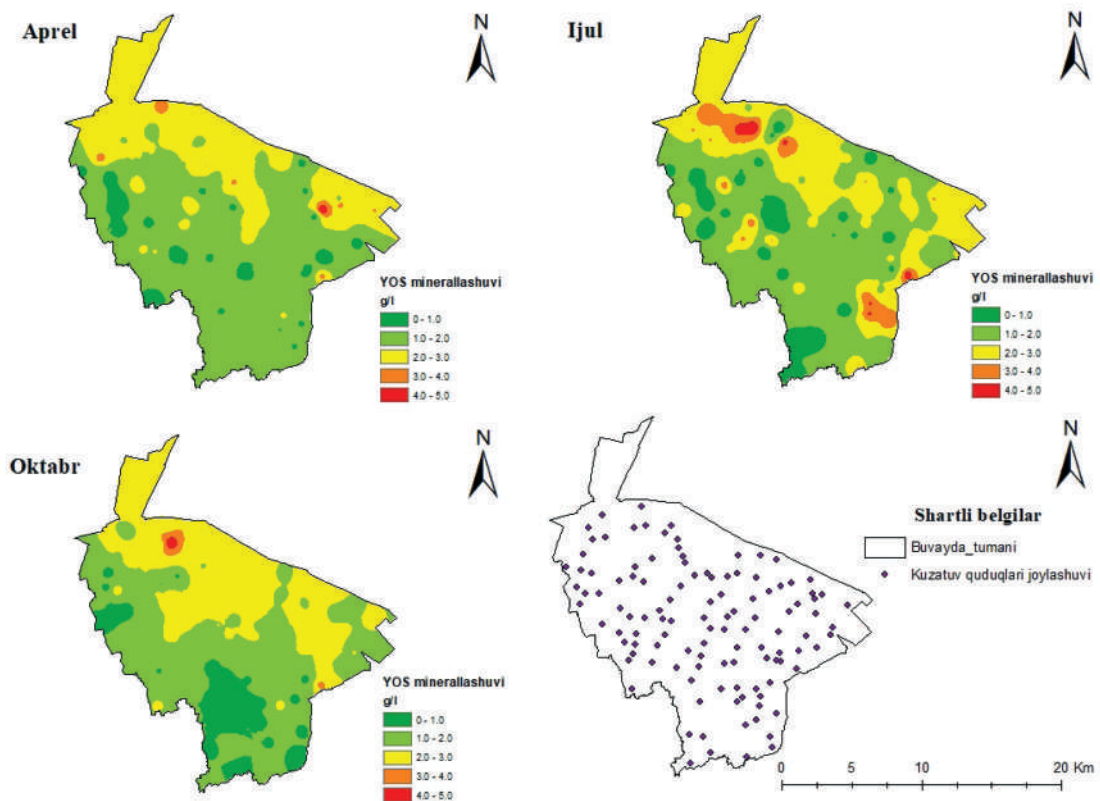
1-jadval.

Yer osti suvlari sathi va minerallashuvining o'rtacha qiymatlari

Parametrlar	Yer osti suvlari sathi, m.			Yer osti suvlari minerallashuvi, g/l		
	Aprel	Iyul	Oktabr	Aprel	Iyul	Oktabr
O'rtacha	2.05	2.27	2.38	2.06	2.10	2.18
St.dev	0.41	0.41	0.49	0.68	0.86	0.76
Maksimum	4.40	4.40	4.85	4.83	4.61	5.30
Minimum	1.35	1.53	1.61	0.69	0.71	0.54
Farq	3.05	2.87	3.24	4.14	3.90	4.76
N	115	115	115	115	115	115



2-rasm. Yer osti suvlari sathi dinamikasi.



3-rasm. Yer osti suvlari minerallashuvi dinamikasi.

ishlatilgan. GIS ko'plab sohalarda, xususan, mazkur tadqiqot ishida ham qo'llanilishi mumkin, chunki u yer osti suvlari sathi va minerallashuvning fazoviy vaqt xaritasini yaratish uchun vaqtni tejaydigan va samarali usuldir.

IDW interpolatsiya usuli bilan yaratilgan 2-rasmga kelsak, yer osti suvlari sathi 1-1,5 m, 1,5-2 m va 2-3 m bo'lgan maydonlar diqqatni tortadi. Yer osti suvlari sathi 0-1 m bo'lgan maydonlar 2023-yilda juda kichik hududlarda qayd etilgan bo'lsa, 3-5 m bo'lgan maydonlar asosan so'nggi aprel oyi davomida kuzatildi. Ammo bu o'sish kichik qiymatlarga ega.

Tekshiruv davrida 5 - 10 g/l mineralizatsiyaga ega sug'oriladigan maydonlar aniqlanmagan. Biroq, xaritada minerallashuvi 1-2 g/l va 2-4 g/l bo'lgan hududlar ajralib turadi (3-rasm). Iyul oyida tumanning shimoli-g'arbiy va sharqiy qismlarida yer osti suvlari minerallashuvi darajasi 4-5 g/l gacha bo'lgan maydonlar kuzatildi. Bunga sabab sug'orishda foydalanilgan sug'orish savlari tuz balansi va yuqori havo harorati ta'sirida bug'lanish jarayonining intensivligidir. Oktabr oyida, ya'ni sug'orish amaliyoti tugaganidan so'ng yer osti suvlari minerallashuvi 1-3 g/l bo'lgan sug'oriladigan yerlar katta maydonlarni egalladi.

Xulosa.

Yer osti suvlari sathi va minerallashuvi tahlili tadqiqotlari sug'oriladigan yerlarning tanazzulga uchrashining asosiy

sababi bo'lgan ikkilamchi tuproq sho'rlanishining asosiy manbalaridan birini tushunish uchun muhimdir. Bunday holda, o'zgarishlarni aniqlash uchun statistik tahlil vositalaridan va natijalarni xaritalash uchun GIS dasturidan foydalanish juda foydali hisoblanadi. Ushbu tadqiqot Farg'ona viloyati Buvayda tumanida joylashgan 115 ta kuzatuv quduqlari uchun 2023-yilning yanvar-dekabr oylarigacha bo'lgan yer osti suvlari sathining o'zgarishlarini geostatistik usullar yordamida tahlil qilishga qaratilgan. Teskari masofani tortish (IDW) usuli yordamida fazoviy tahlil ma'lum bo'lganlarga asoslangan noma'lum nuqtalarni baholashni osonlashtirdi. Tadqiqot yer osti suvlari darajasidagi tebranishlarni muvaffaqiyatli aniqladi, model natijalari kuzatilgan ma'lumotlarga chambarchas mos keladi. Bundan tashqari, baholash xatolar noaniqliklarni minimallashtirib, yangi kuzatuv quduqlarini optimal joylashtirish uchun tushunchalar berdi. Yer osti suvlari sathi ko'rsatilgan chuqurlikdan 1,5 m pastda, asosan tuzni yuvish operatsiyalari tufayli; aprelda quruqlik yuzasiga yaqin joylashgan. Iyul va oktyabr oylarida yer osti suvlari sathi kritik chuqurlikdan oshmadi. Yer osti suvlari sathining o'rtacha oylik qiymatlari aprel va iyul oylarida mos ravishda 2,05 m va 2,27 m, oktyabrda esa 2,38 m. Yer osti suvlarining minerallashuv darajasi oylar davomida quyidagicha o'zgardi: aprelda 2.06 g/l, iyulda 2.10 g/l va oktabrda 2.18 g/l.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Muslum Ayaz, Sertan Sesveren. Evaluation of the groundwater levels and salinity in irrigable areas using geographical information system (GIS), No III/1/2019, POLISH ACADEMY OF SCIENCES, Cracow Branch, pp. 263-278 Commission of Technical Rural Infrastructure, DOI: <https://doi.org/10.14597/INFRAECO.2019.3.1.019>
2. Aragues, R., Urdanoz, V., Cetin, M., Kirda, C., Daghari, H., Ltifi, W., Lahlou, M., Douaik, A. (2011). Soil salinity related to physical soil characteristics and irrigation management in four Mediterranean irrigation districts. *Agric. Water Manage.*, 98: 959-966.
3. Chopra RPS, Krishan Gopal (2014) Assessment of groundwater quality in Punjab. *J Earth Sci Clim Chang* 5(10):243. doi:10.4172/2157-7617.1000243
4. Macdonald A, Bonsor H, Rao S, Someshwar M, Gopal K, Frank Van S, Ahmed K, Shamsudduha M, Dixit A, Moench M (2013) Groundwater topologies in the Indo Gangetic basin. In: Proceedings of international conference on advances in water resources development & management held at PU, Chandigarh during 23-27 Oct 2013, p 2
5. Rodell M, Velicogna I, Famiglietti JS (2009) Satellite-based estimates of groundwater depletion in India. *Nature* 460(7258):999-1002
6. Finke PAD, Brus J, Bierkens MFP, Hoogland TKM, de Vries F (2004) Mapping groundwater dynamics using multiple sources of exhaustive highresolution data. *Geoderma* 123:23-39
7. Ahmadi SH, Sedghamiz A (2007) Geo statistical analysis of spatial and temporal variations of groundwater level. *Environ Monit Assess* 129:277-294
8. Reghunath R, Sreedhara Murthy TR, Raghavan BR (2005) Time series analysis to monitor and assess water resource: a moving average approach. *Environ Monit Assess* 109:65-72
9. Helsel DR, Hirsch RM (2002) Statistical methods in water resources. Book 4, hydrologic analysis and interpretation, US Geological Survey, Virginia, 510
10. Arora M, Goel NK, Singh P (2005) Evaluation of temperature trends over India. *Hydrol Sci J* 50 (1):81-93
11. Dash SK, Jenamani RK, Kalsi SR, Panda SK (2007) Some evidence of climate change in twentieth-century India. *Clim Chang* 85:299-321
12. Shamsudduha M, Chandler RE, Taylor RG, Ahmad KM (2009) Recent trends in groundwater levels in a highly seasonal hydrological system: the Ganges Brahmaputra-Meghna Delta. *Hydrol Earth Syst Sci* 13:2373-2385
13. Hossein T, Jaefar N, Shifteh SB (2011) Investigation of groundwater level fluctuation in north of Iran. *Environ Earth Sci* 66:231-243

QUANTITATIVE ANALYSIS OF SNOW COVER DYNAMICS IN THE MOUNTAINOUS REGIONS OF BUSTANLIK DURING 2017-2023

^{1,2}Uzbekov Umidkhon Ulugbek ugli, PhD student,

¹Arifjanov Aybek Muhamedjanovich, professor,

¹Akmalov Shamshodbek Bakhtiyarovich, PhD,

^{1,2}Samiyev Luqmon Naimovich, Doctor of Technical Sciences,

¹National research university "TIIAME",

²Research Institute of Environment and Nature Conservation Technologies.

Abstract. Snow is one of the common global climatological phenomena well-known to be a serious constituent of the hydrological series and ecological hazard. In some parts of the world, snow is usually limited to the higher grounds and is regarded to be one of the most destructive natural hazards. This study employs Geographic Information System (GIS) techniques to conduct a comprehensive assessment of snow cover in Pskem river basins. Snow cover in mountainous regions plays a pivotal role in water resource management, climate research, and disaster risk reduction. Through the integration of remote sensing data, topographic information, and spatial analysis tools, this research seeks to provide a detailed understanding of the spatiotemporal dynamics of snow cover in these critical basins. The outcomes of this study have implications for water resource planning and environmental monitoring in regions characterized by mountainous terrain, contributing to informed decision-making processes and improved resilience in the face of changing climate conditions.

Keywords: Snow cover, snow index, GIS, catchment management.

Annotatsiya. Qor umumiy global iqlimiy hodisalardan biri bo'lib, gidrologik qator va ekologik xavfning jiddiy tarkibiy qismi ekanligi ma'lum. Dunyoning ba'zi qismlarida qor odatda balandroq yerlar bilan chegaralanadi va eng halokatli tabiiy xavflardan biri hisoblanadi. Ushbu tadqiqot Pskem daryosi havzalarida qor qoplamini har tomonlama baholash uchun Geografik Axborot Tizimi (GIS) usullaridan foydalanadi. Tog'li hududlardagi qor qoplami suv resurslarini boshqarish, iqlimni o'rganish va tabiiy ofatlar xavfini kamaytirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Masofaviy zondlash ma'lumotlari, topografik ma'lumotlar va fazoviy tahlil vositalarini birlashtirish orqali tadqiqot ushbu muhim havzalarda qor qoplamining fazoviy-zamon dinamikasini batafsil tushunishga yordam beradi. Ushbu tadqiqot natijalari tog'li relef bilan ajralib turadigan hududlarda suv resurslarini rejalashtirish va atrof-muhit monitoringi uchun ta'sir ko'rsatadi, bu esa qarorlar qabul qilish jarayonlari va o'zgaruvchan iqlim sharoitlariga chidamliligini oshirishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: Qor qoplami, qor indeksi, GIS, suv yig'ish boshqaruvi.

Аннотация. Снег является одним из распространенных глобальных климатологических явлений, хорошо известных как серьезный компонент гидрологического ряда и экологической опасности. В некоторых частях мира снег обычно ограничивается возвышенностями и считается одним из самых разрушительных стихийных бедствий. В этом исследовании используются методы географической информационной системы (ГИС) для проведения комплексной оценки снежного покрова в бассейнах реки Пскем. Снежный покров в горных регионах играет ключевую роль в управлении водными ресурсами, климатических исследованиях и снижении риска бедствий. Благодаря интеграции данных дистанционного зондирования, топографической информации и инструментов пространственного анализа это исследование стремится обеспечить подробное понимание пространственно-временной динамики снежного покрова в этих критических бассейнах. Результаты этого исследования имеют значение для планирования водных ресурсов и мониторинга окружающей среды в регионах, характеризующихся горным рельефом, способствуя принятию обоснованных решений и повышению устойчивости перед лицом изменяющихся климатических условий.

Ключевые слова: снежный покров, индекс снега, ГИС, управление водосбором.

1. Introduction.

Precipitation, as a critical component of the hydrological cycle, displays considerable temporal and spatial variability, driven by a complex interplay of factors including climate, geography, and other environmental influences [1-3]. Recent research underscores the crucial importance of snowmelt in the hydrological cycle, comparable to the role of groundwater in arid regions. Snowmelt is particularly

vital for supporting vegetation during dry periods [3,4]. As seasonal snow begins to thaw, the resulting liquid water infiltrates the soil, alleviating plant water stress before the onset of rainfall, thereby creating favorable conditions for plant growth. Clearly, snowmelt serves as the primary source of soil moisture until the arrival of summer precipitation, which typically occurs around mid-July [1-4].

Snow, distinguished by its high reflectivity and low thermal

conductivity, exerts a significant and multifaceted influence on the Earth's surface systems. This influence permeates ground and atmospheric temperatures, the Earth's surface albedo, and the complex dynamics of soil moisture [3,5]. To achieve a comprehensive understanding of present and future climate patterns, the intricacies of the hydrological cycle, and ecological changes, accurate assessments of seasonal snow cover are essential. This need is particularly critical in arid and semiarid regions, where seasonal snowmelt serves as the primary source of spring runoff, profoundly affecting various aspects of human activities, particularly in the domains of water resource management and agriculture [2, 6].

Climate variability exerts a profound impact on the dynamics of snow cover, leading to significant consequences for snowmelt runoff processes and glacier mass balance. The well-documented global temperature increases of 0.85°C between 1880 and 2012, observed across both terrestrial and oceanic environments, highlights the seriousness of these climatic shifts [7]. As a result, the unexpected changes in snow cover extent in the Northern Hemisphere, driven by climate change or global warming, contribute directly to substantial hazards. These alterations have extensive implications for the sustainability of populations in snow-dependent regions, particularly those reliant on snowmelt for their water supply [5-8]. The ongoing climate change continues to affect the cryosphere in the Northern Hemisphere, leading to a series of disasters, as corroborated by numerous academic studies.

In recent decades, various methodologies have been developed to detect changes in snow cover using normalized difference indices, such as the Normalized Difference Snow Index (NDSI). These approaches include change detection techniques, the application of pan-sharpening methods, and the creation of snow depth maps based on field observations or surface temperature data [10-12]. However, accurately identifying changes in snow cover remains a complex task due to several challenges, including the rugged topography of mountainous regions, shadow effects, and the variability of climatic conditions. The integration of Remote Sensing (RS) and Geographic Information Systems (GIS) has substantially enhanced our ability to observe and analyze dynamic changes on the Earth's surface. This technological advancement has significantly facilitated the spatial and temporal assessment of changes across large geographical areas. In the fields of geoscience and natural resource management, RS and GIS have proven to be highly effective tools for understanding environmental and climatological phenomena [7-9].

A substantial portion of Central Asia lies within arid zones, where surface water resources are predominantly derived from the snowmelt of the Tien Shan, Pamir, and Altai Mountain ranges. Limited precipitation, particularly in terms of the intensity and frequency of snowfall, exacerbates the region's already scarce water resources. Consequently, Central Asia faces ongoing water scarcity, a critical barrier to socioeconomic development [9-11]. A significant share of the region's water supply, approximately 80%, is sourced from transboundary rivers, notably the Amu Darya and Syr Darya.

In this context, snow cover plays a crucial role in influencing surface water availability. Thus, monitoring and modeling snow cover dynamics are of paramount importance. These efforts provide essential insights into snow characteristics and enhance the region's capacity to adapt to and mitigate the impacts of climate change [7-9]. This research aims to explore the dynamics of snow cover utilizing Geographic Information Systems (GIS) techniques.

2. Materials and methods

2.1. Study area

In the course of this research study, two specific geographical locations were chosen as research sites: Bustanlik, situated within the Tashkent region (Fig. 1). These sites were carefully selected to serve as the primary locations for conducting all research experiments and analyses, and a Geographic Information System (GIS) technique was employed as a fundamental tool in the research process.

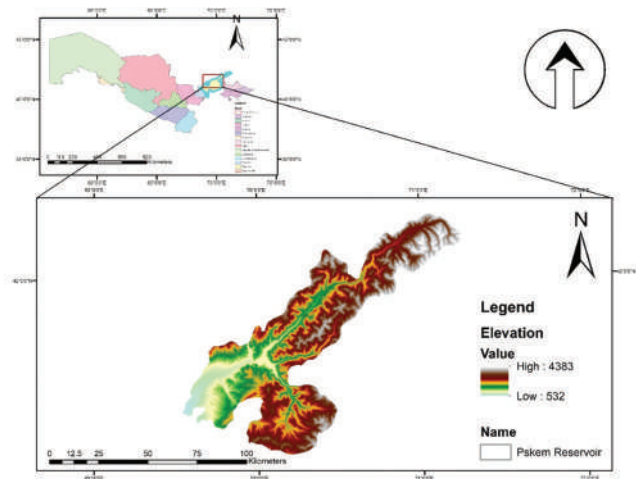


Figure 1. Bustanlik region, Tashkent

Bostanliq is a district located within the Tashkent Region of Uzbekistan, with its administrative center in the city of Gazalkent. The district spans an area of 4,930 square kilometers (1,900 square miles) and had an estimated population of approximately 171,200 as of 2021. The region is characterized by a temperate continental climate, with summers being hot and winters relatively cold. The average annual temperature is around +15.0°C, with the coldest month, January, averaging -9.0°C, and the warmest month, July, averaging +21.0°C. The district has recorded extreme temperatures ranging from a low of -26°C to a high of +46°C. Annual precipitation typically ranges between 500 and 600 millimeters, with the majority occurring during the spring and autumn seasons [9-11]. The growing season in the district lasts for about 210-215 days. Geographically, Bostanliq exhibits a varied landscape dominated by hills, mountains, and high mountain ranges. The western and southern portions of the district are characterized by lowlands, while the northern areas are dominated by high mountain ranges. The district encompasses parts of the eastern Tien Shan, including the Karzhantau Ridge, the Pskem Mountains, the Ugam Ridge, and the Chatkal Ridge.

Elevation increases gradually from the west to the east and from the south to the north, with the southern and western regions averaging an elevation of approximately 1,000 meters above sea level.

2.2. Materials

In the context of this study, an Aster Digital Elevation Model (DEM) with a spatial resolution of 30 meters was procured from Earth Explorer to generate topographic maps of the research sites, namely Bustanlik and Shakhrisabz. The initial version of the ASTER Global Digital Elevation Model (GDEM), released in June 2009, was derived from stereo-pair images captured by the ASTER instrument aboard the Terra satellite [4, 8]. The spatial coverage of the ASTER GDEM spans from 83 degrees north latitude to 83 degrees south, encompassing approximately 99 percent of the Earth's landmass. The enhanced GDEM version 3 (V3) incorporates additional stereo-pair images, thereby enhancing coverage and reducing the incidence of image artifacts. The refined production algorithm yields improved spatial resolution and enhances both horizontal and vertical accuracy. Importantly, ASTER GDEM V3 retains the same GeoTIFF format and maintains the gridding and tile structure akin to its predecessors, featuring 30-meter grid postings and 1 x 1-degree tiles.

Furthermore, Sentinel-2A satellite images in the database of Copernicus were used to assess snow cover dynamics for the period of 2015-2023, where GIS techniques were employed. SENTINEL-2, a component of the European Commission's Copernicus program, commenced its operational service on June 23, 2015, with a primary focus on furnishing an extensive repository of data and imagery [8-12]. The satellite is outfitted with an opto-electronic multispectral sensor, enabling surveying at a sentinel-2 resolution ranging from 10 to 60 meters across the visible, near-infrared (VNIR), and short-wave infrared (SWIR) spectral domains. This instrumental suite encompasses 13 spectral channels, facilitating the discernment of variations in vegetation

conditions, encompassing temporal transformations, while concurrently preserving the fidelity of atmospheric imagery. In this research, band 3 (Green) and band 11 (SWIR-Cirrus) were used to assess snow cover dynamics for the selected areas for the period of 2017-2023 (Table 1).

2.3. Methods

3.1. NDSI technique for estimating snow dynamics

Snow is a widespread climatological phenomenon that significantly impacts hydrology and ecology. In certain regions, snow primarily accumulates at higher elevations and is considered a major natural hazard. Thus, accurately identifying snow cover is crucial for hazard mitigation and managing water catchment areas. It also plays a vital role in hydrological modeling and weather forecasting [4,8]. Satellite tools are instrumental in detecting snow presence, particularly through observations at wavelengths of 0.66 and 1.6 millimeters. Snow reflects light in a manner similar to clouds, making it challenging to distinguish between the two. However, at a wavelength of 1.6 millimeters, snow absorbs sunlight, causing it to appear darker than clouds. This distinct contrast enables an effective separation of clouds from snow cover in satellite imagery, providing a valuable tool for identifying snow cover [8-11].

The Normalized Difference Snow Index (NDSI) is a metric used to quantify the difference in reflectance between the visible (green) and shortwave infrared (SWIR) spectral bands [8-10]. It measures the contrast between two bands, one in the near-infrared or shortwave infrared range and another in the visible part of the electromagnetic spectrum. This index is particularly useful for mapping and monitoring snow cover [10]. Based on different satellite images of various sensors, different bands are used to generate a map of snow cover dynamics of a certain area. It is already stated that in this research, Sentinel-2A images, B3 (Green) and Band 11 (SWIR-Cirrus), were used, and then following equation was used to calculate snow change in Bustanlik:

Table 1.

Sentinel-2A bands

№	Band name	Sensor	Sentinel-2A			Resolution (meters)
			Band number	Central wavelength (nm)	Bandwidth (nm)	
1	Coastal aerosol	MSI	1	443.9	20	60
2	Blue	MSI	2	496.6	65	10
3	Green	MSI	3	560.0	35	10
4	Red	MSI	4	664.5	30	10
5	Vegetation Red Edge	MSI	5	703.9	15	20
6	Vegetation Red Edge	MSI	6	740.2	15	20
7	Vegetation Red Edge	MSI	7	782.5	20	20
8	NIR	MSI	8	835.1	115	10
9	Narrow NIR	MSI	9	864.8	20	20
10	Water vapour	MSI	10	945.0	20	60
11	SWIR-Cirrus	MSI	11	1373.5	30	60
12	SWIR	MSI	12	1613.7	90	20
13	SWIR	MSI	13	2202.4	180	20

Source <https://sentinel.esa.int>

Normalized Difference Snow Index (NDSI) = (Band3-Band11)/(Band 3+ Band 11) (1)

The use of Sentinel-2 imagery, with its high spatial resolution, allows for a detailed assessment of snow cover patterns across the district. Such analyses are critical for environmental monitoring, water resource management, and understanding the potential impacts of climate change on snow cover and hydrology in mountainous regions [10-12]. The map provides a valuable tool for tracking changes in snow cover over time, offering insights that are essential for both scientific research and practical applications in resource management.

3. Results and Discussion

The map represents the snow cover distribution in the Bustanlik district as of December 2019, using data from Sentinel-2 imagery at a 10-meter resolution. The map illustrates the extent of different surface types, including bare soil, water bodies, and snow cover, with their corresponding colors indicated in the legend. Specifically, the brownish-orange areas represent bare soil, the light blue areas indicate water bodies, and the white areas signify snow cover. The map shows that snow cover is predominantly concentrated in the northern and eastern regions of the district, particularly within the higher elevations of the mountain ranges. The central and southern portions of the district exhibit minimal snow cover, with these areas mostly characterized by bare soil and some water bodies. The snow cover index, as indicated by the Normalized Difference Snow Index (NDSI), is 64.5% (Fig. 2). This value suggests a significant presence of snow cover in the district, especially in the higher-altitude areas, during this period.

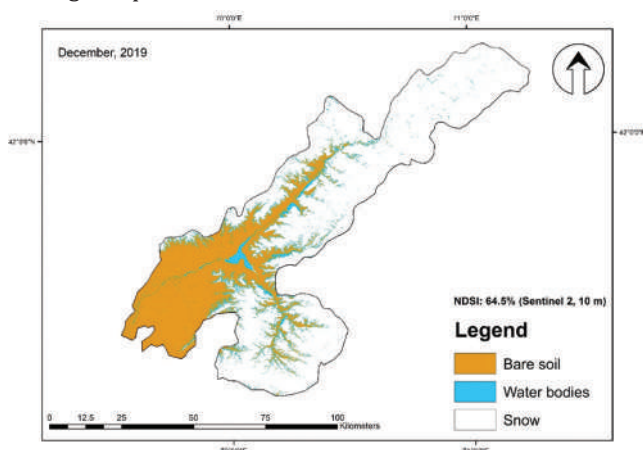


Figure 2. Snow cover change for 2019

It was observed that the snow cover was widely dispersed across the northern and eastern regions of the district, particularly in the mountainous areas, which are more susceptible to snow accumulation due to their higher elevations. In contrast, the southern and western regions, which are generally at lower altitudes, exhibit larger expanses of bare soil with limited snow cover. The snow cover index, quantified by the NDSI, stands at 66.1%, indicating a slightly higher snow cover compared to the previous year (2019). This index val-

ue suggests a substantial snow presence across the district, particularly in the high-altitude zones, which play a crucial role in the district's overall hydrological dynamics (Fig. 3).

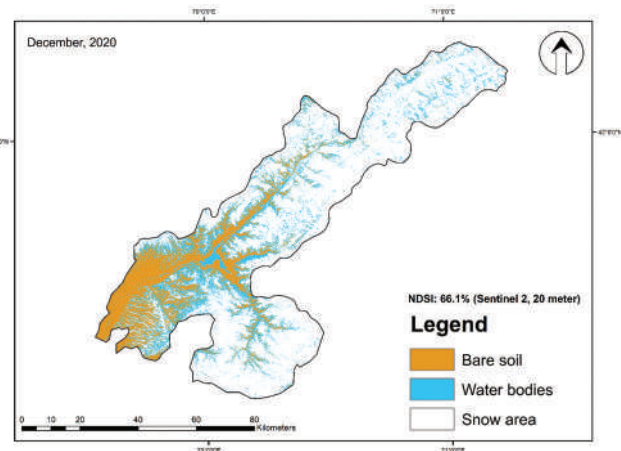


Figure 3. Snow cover change for 2020

This map shows a notable increase in snow cover compared to previous years, with the NDSI recorded at 74% (Fig. 4). The map clearly illustrates that snow cover is most extensive in the northern and eastern regions, particularly in the higher elevations of the mountain ranges. These areas exhibit substantial snow accumulation, which is consistent with the expected climatic conditions in these regions during the winter months. In contrast, the southern and western parts of the district, which are at lower elevations, have larger areas of bare soil with minimal snow cover.

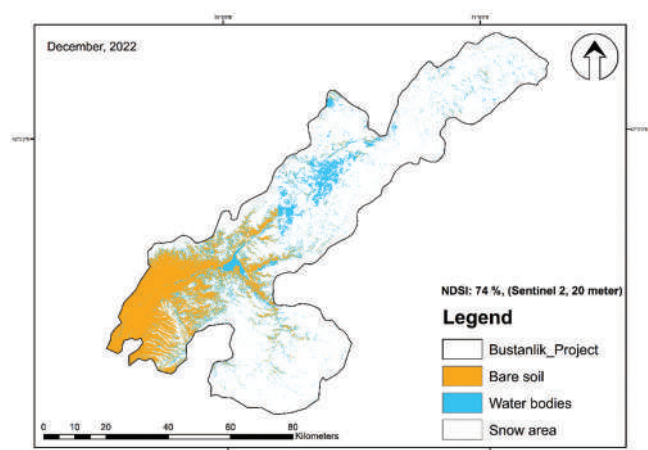


Figure 4. Snow cover change during 2022

From an academic perspective, the NDSI value of 74% indicates a significant increase in snow cover for December 2022 (Fig. 4), compared to the NDSI values recorded in December 2019 (64.5%) and December 2020 (66.1%). This suggests that the winter of 2022 experienced more extensive snow accumulation, particularly in the mountainous areas, which may have implications for water resources, snowmelt dynamics, and downstream hydrology in the subsequent months. The use of Sentinel-2 data provides high-resolution imagery that allows for a detailed assessment of snow cover distribution, which is crucial for climate and environmental

studies, as well as for the planning and management of water resources in the region.

Geographically, the map reveals that snow cover is most prevalent in the northern and eastern parts of the district, particularly in the mountainous regions, which typically receive more snow due to higher elevations. In contrast, the southern and western regions, characterized by lower elevations, have more extensive areas of bare soil with limited snow cover.

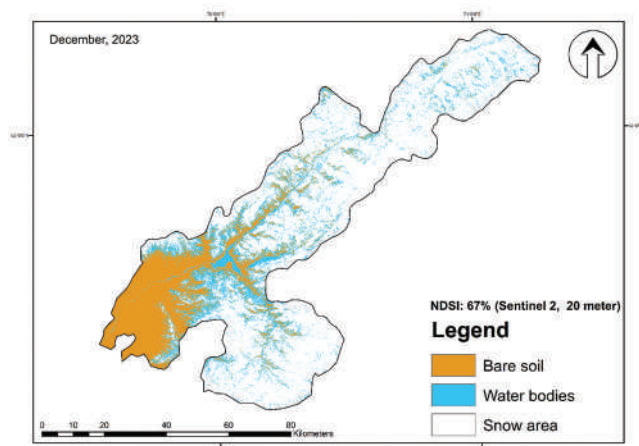


Figure 5. Snow cover change in 2023

It was reported that the decrease in the NDSI from 74% in December 2022 to 67% in December 2023 may reflect interannual variability in snow accumulation, possibly influenced by climatic factors such as temperature fluctuations or

changes in precipitation patterns (Fig. 5). This change could have implications for hydrological processes in the region, including snowmelt dynamics and the availability of water resources in the spring and summer months.

Conclusion.

The analysis of snow cover distribution in the Bostanliq district over the years 2019, 2020, 2022, and 2023, using Sentinel-2 satellite imagery, provides important insights into the interannual variability and spatial patterns of snow accumulation in this mountainous region of Uzbekistan. The Normalized Difference Snow Index (NDSI) values reveal fluctuations in snow cover, with a notable increase observed in 2022, followed by a slight decrease in 2023.

The spatial distribution of snow cover consistently shows greater accumulation in the northern and eastern parts of the district, where higher elevations promote snow retention. In contrast, the lower-lying southern and western regions exhibit more bare soil, indicating less snow coverage. This spatial pattern highlights the strong influence of topography on snow distribution within the district.

The decrease in NDSI from 74% in 2022 to 67% in 2023 suggests a reduction in snow cover, which may have implications for the region's hydrology, particularly in terms of snowmelt contributions to river flow and water availability in subsequent seasons. This finding underscores the importance of continuous snow cover monitoring to understand and predict the impacts of climatic variability on water resources in mountainous regions.

REFERENCES

1. Liu, Z., Cuo, L., & Sun, N. (2023). Tracking snowmelt during hydrological surface processes using a distributed hydrological model in a mesoscale basin on the Tibetan Plateau. *Journal of Hydrology*, 616, 128796.
2. Sanmiguel Vallelado, A., López Moreno, J. I., & Morán Tejeda, E. Study of the interactions between snowpack and forest cover in the Aragonese Pyrenees and their eco-hydrological implications.
3. Wang, X., Wang, J., Che, T., Huang, X., Hao, X., & Li, H. (2018). Snow cover mapping for complex mountainous forested environments based on a multi-index technique. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 11(5), 1433-1441.
4. Sibandze, P., Mhangara, P., Odindi, J., & Kganyago, M. (2014). A comparison of Normalised Difference Snow Index (NDSI) and Normalised Difference Principal Component Snow Index (NDPCSI) techniques in distinguishing snow from related land cover types. *South African Journal of Geomatics*, 3(2), 197-209.
5. Raghubanshi, S., Agrawal, R., & Rathore, B. P. (2023). Enhanced snow cover mapping using object-based classification and normalized difference snow index (NDSI). *Earth Science Informatics*, 16(3), 2813-2824.
6. Sharma, R. C., Tateishi, R., & Hara, K. (2016). A new water-resistant snow index for the detection and mapping of snow cover on a global scale. *International Journal of Remote Sensing*, 37(11), 2706-2723.
7. Fall, A. G. U. (2016, December). Snow Monitoring Using Remote Sensing Data: Modification of Normalized Difference Snow Index. In *Proceedings of the AGU Fall Meeting, San Francisco, CA, USA* (pp. 12-16).
8. Hall, D. K., & Riggs, G. A. (2010). Normalized-difference snow index (NDSI). *Encyclopedia of snow, ice and glaciers*.
9. Gascoin, S., Barrou Dumont, Z., Deschamps-Berger, C., Marti, F., Salgues, G., López-Moreno, J. I., ... & Hagolle, O. (2020). Estimating fractional snow cover in open terrain from sentinel-2 using the normalized difference snow index. *Remote Sensing*, 12(18), 2904.
10. Zhang, H., Zhang, F., Zhang, G., Yan, W., & Li, S. (2021). Enhanced scaling effects significantly lower the ability of MODIS normalized difference snow index to estimate fractional and binary snow cover on the Tibetan Plateau. *Journal of Hydrology*, 592, 125795.
11. Didovets, I., Lobanova, A., Krysanova, V., Menz, C., Babagaliyeva, Z., Nurbatsina, A., ... & Hattermann, F. F. (2021). Central Asian rivers under climate change: Impacts assessment in eight representative catchments. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 34, 100779.
12. Gerlitz, L., Vorogushyn, S., & Gafurov, A. (2020). Climate informed seasonal forecast of water availability in Central Asia: State-of-the-art and decision making context. *Water Security*, 10, 100061.

COMPARATIVE ANALYSIS OF WATER USE EFFICIENCY IN THE DRY REGIONS OF ISRAEL AND UZBEKISTAN

¹Khaydarov Aziz Ravshan ugli, PhD student,

¹Atakulov Dinislam Yermaganbet ugli, PhD,

^{1,2}Uzbekov Umidkhon Ulugbek ugli, PhD student,

¹“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” National Research University,

²Research Institute of Environment and Nature Conservation Technologies.

Abstract. The objective of this research was to examine international practices in the efficient utilization of water resources, using the All-Israel water pipeline and the Zaravshan River Basin in Uzbekistan as case studies. The southern region of Uzbekistan, which shares similar climatic conditions with Israel, was selected as the study area. Israel's experience in water efficiency is highly relevant for Uzbekistan, particularly in the context of implementing effective water management strategies, enhancing the welfare of farmers, and increasing agricultural income. Israel has successfully reduced the quantity of water required in agriculture while maintaining food production volumes through the adoption of advanced technologies and the intelligent use of water resources. In contrast, agricultural production in Uzbekistan is expanding due to increased land use and irrigation, which could potentially lead to significant water constraints in the next 10-20 years. A thorough examination of Israel's experience, coupled with its practical application in Uzbekistan, could greatly enhance the country's water resource management. This study employed two methods to assess and compare water resource utilization and management in Israel and Uzbekistan: a qualitative systematic literature review and a comparative-descriptive analysis. Preliminary findings indicate that the efficient use of water resources enables Israeli farmers to achieve three times the financial income with the same amount of water per unit of agricultural output compared to farmers in Uzbekistan. Furthermore, the results reveal that Israel's overall water management system is twice as cost-effective as that of the Zaravshan River Basin.

Keywords: Israel, Uzbekistan, water management, efficient water consumption, Integrated Water Resources Management.

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotning maqsadi suv resurslaridan samarali foydalanish bo'yicha xalqaro amaliyotni, Isroildagi Isroil suv quvuri va O'zbekistondagi Zaravshon daryosi havzasidan amaliy misol sifatida foydalanishni o'rganishdan iborat. Tadqiqot hududi sifatida Isroil bilan bir xil iqlim sharoitiga ega bo'lgan O'zbekistonning janubiy mintaqasi tanlandi. Suvdan samarali foydalanish bo'yicha Isroil tajribasi O'zbekiston uchun, ayniqsa, samarali suv resurslarini boshqarish strategiyalarini amalga oshirish, fermerlar farovonligini oshirish va qishloq xo'jaligi daromadlarini oshirish kontekstida juda dolzarbdir. Isroil ilg'or texnologiyalarni o'zlashtirish va suv resurslaridan oqilona foydalanish orqali oziq-ovqat ishlab chiqarish hajmini saqlab qolgan holda qishloq xo'jaligida talab qilinadigan suv miqdorini muvaffaqiyatli qisqartirdi. Aksincha, O'zbekistonda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi yerdan foydalanish va sug'orishning ko'payishi hisobiga kengaymoqda, bu esa yaqin 10-20 yil ichida suvning sezilarli darajada cheklanishiga olib kelishi mumkin. Isroil tajribasini chuqur o'rganish va uni O'zbekistonda amalda qo'llash mamlakatning suv resurslarini boshqarishni sezilarli darajada yaxshilashi mumkin. Ushbu tadqiqotda Isroil va O'zbekistonda suv resurslaridan foydalanish va boshqarishni baholash va solishtirishning ikkita usuli qo'llanildi: sifatli tizimli adabiyotlarni ko'rib chiqish va qiyosiy-tavsifiy tahlil. Dastlabki xulosalar shuni ko'rsatadiki, suv resurslaridan samarali foydalanish isroillik fermerlarga O'zbekiston fermerlariga nisbatan bir xil miqdordagi qishloq xo'jaligi mahsuloti uchun suvdan uch barobar ko'p moliyaviy daromad olish imkonini beradi. Bundan tashqari, natijalar Isroilning umumiy suv boshqaruvi tizimi Zaravshon daryosi havzasidagiga qaraganda ikki baravar tejamkor ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Isroil, O'zbekiston, suvni boshqarish, samarali suv iste'moli, Suv resurslarini kompleks boshqarish.

Аннотация. Целью данного исследования было изучение международной практики эффективного использования водных ресурсов с использованием Всеизраильского водопровода и бассейна реки Заравшан в Узбекистане в качестве примеров. Южный регион Узбекистана, который имеет схожие климатические условия с Израилем, был выбран в качестве области исследования. Опыт Израиля в области эффективности использования водных ресурсов весьма актуален для Узбекистана, особенно в контексте внедрения эффективных стратегий управления водными ресурсами, повышения благосостояния фермеров и увеличения сельскохозяйственных доходов. Израиль успешно сократил количество воды, требуемой в сельском хозяйстве, сохранив при этом объемы производства продовольствия за счет внедрения передовых технологий и разумного использования водных ресурсов. Напротив, сельскохозяйственное производство в Узбекистане расширяется за счет увеличения землепользования и орошения, что потенциально может привести к значительным ограничениям по воде в ближайшие 10-20 лет. Тщательное изучение опыта Израиля в сочетании с его практическим применением в Узбекистане может значительно улучшить управление водными ресурсами страны. В этом исследовании использовались два метода для оценки и сравнения использования и управления водными ресурсами в Израиле и Узбекистане: качественный систематический обзор литературы и сравнительно-описательный анализ. Предварительные результаты показывают, что эффективное

использование водных ресурсов позволяет израильским фермерам получать в три раза больше финансового дохода при том же количестве воды на единицу сельскохозяйственной продукции по сравнению с фермерами в Узбекистане. Кроме того, результаты показывают, что общая система управления водными ресурсами Израиля в два раза более рентабельна, чем система бассейна реки Заравшан.

Ключевые слова: Узбекистан, Израиль, управление водными ресурсами, эффективное потребление воды, интегрированное управление водными ресурсами.

1. Introduction

Water efficiency in Uzbekistan presents a significant challenge due to a combination of factors, including the country's arid climate, extensive reliance on irrigation for agriculture, and aging infrastructure inherited from the Soviet era. The agricultural sector, which consumes approximately 90% of Uzbekistan's water resources, is particularly dependent on irrigation. However, the irrigation systems in place are often outdated and inefficient, leading to substantial water losses [1,2]. This inefficiency is exacerbated by the continued cultivation of water-intensive crops such as cotton, a legacy of Soviet agricultural policies. The infrastructure supporting water distribution and irrigation in Uzbekistan is in urgent need of modernization. Much of this infrastructure, including canals, pipelines, and reservoirs, has not been adequately maintained or upgraded since its construction during the Soviet period. As a result, water loss through leakage and other inefficiencies is a common problem, significantly reducing the overall efficiency of water use in the river basins of the country [1-3].

Among these, the Zaravshan River is recognized as one of the primary water sources in Uzbekistan, playing a critical role in the development of the country's agricultural sector [2-4]. Therefore, the foundation of water management policy in the Zaravshan River Basin should encompass integrated water resources management, along with comprehensive and interconnected programs aimed at the rational use of water resources, particularly during emergency situations such as floods and droughts [5-7]. The river's flow is subject to alterations due to various factors, including changes in precipitation patterns, rising air temperatures, reduction in ice cover, depletion of snow reserves, and increased evaporation and infiltration within the river basins. Additionally, the aquatic ecosystems of Uzbekistan are significantly impacted by shifts in climate indicators.

In addressing these challenges, this research seeks to learn from the experience of Israel, a country that has successfully confronted similar water efficiency issues. Israel's approach to water management offers valuable insights, particularly for nations like Uzbekistan that face challenges related to arid climates, water scarcity, and the need for efficient water management in agriculture. Israel is widely regarded as a global leader in water conservation and management, having developed innovative solutions to cope with its own water scarcity [7-9]. For instance, Israel is renowned for pioneering advanced irrigation technologies, particularly drip irrigation, which allows for precise delivery of water directly to plant roots, significantly reducing water waste. This technology has transformed Israel's agricultural practices by optimizing

water usage and enhancing crop yields in water-scarce environments. In Uzbekistan, where agriculture is a major water consumer, the adoption of similar technologies could drastically improve water efficiency [8,9]. Moreover, Israel has invested heavily in smart water management systems that utilize data analytics and real-time monitoring to optimize water use across various sectors. This includes monitoring water distribution networks for leaks, managing water allocation based on demand, and optimizing irrigation schedules. Implementing similar smart technologies in Uzbekistan could help address inefficiencies in water distribution and reduce losses, particularly in agricultural areas with outdated infrastructure [7,8].

The comparison between Uzbekistan and Israel is particularly pertinent given the shared susceptibility to droughts in both regions. In Israel, historical challenges such as poor resource management, pollution, and recurrent droughts in the Negev region have necessitated significant reforms and the implementation of a more efficient water management system [9,11]. An educational system that fosters enhanced collaboration between researchers and farmers has also been instrumental in improving water use efficiency, thereby increasing the economic benefits and welfare of farmers. Preliminary findings from this study indicate several issues within the Zaravshan Basin Department of Irrigation Systems, including significant disparities in water discharges at major hydroelectric facilities, attributable to fluctuations in river flows; inaccurate and untimely data received from gauging stations; and increased wastewater from industrial activities due to uncontrolled water resource management in industrial areas [8,10]. In Uzbekistan, 80-90% of water consumption is used in irrigation activities, with substantial water losses resulting from an inefficient irrigation system and the mismanagement of water resources [12-14].

A successful water management policy in Uzbekistan can mitigate looming environmental challenges while optimizing current management practices to enhance economic benefits and improve the well-being of water users, including farmers and water experts. Farmers worldwide are under increasing pressure to optimize water use efficiency in agricultural activities, contending with challenges such as drought, evaporation, salinization, groundwater depletion, and limited access to water supplies [12-15]. Precision irrigation offers a viable solution to these challenges by delivering higher and better yields with less water. However, the benefits of new irrigation technologies often remain confined to the scientific community and do not reach end users, such as farmers and the general public [14,15]. Consequently, this research

seeks to analyze and compare water resource utilization and management in the Zaravshan River Basin of Uzbekistan with the water management system, productivity in water use, and reforms implemented for efficient water use in the Negev Desert of Israel. The study's objective is to examine the current state of water use in these regions, highlighting the potential for Uzbekistan to adopt successful practices from Israel to improve its own water management strategies.

2. Materials and Methods

2.1. Study area

The Zaravshan River stands as one of the most crucial water bodies in Uzbekistan, serving as a vital source of water for over six million people across both Tajikistan and Uzbekistan, supporting domestic, economic, and agricultural activities (Fig. 1). The river originates from the Zaravshan Glacier, located between the Turkestan and Zaravshan mountain ranges in the northern region of Tajikistan (Fig 1). Within Uzbekistan, the Zaravshan River Basin covers an area of approximately 40,600 square kilometers [10]. The river's flow is predominantly sustained by glacial meltwater, with peak discharges typically occurring towards the end of spring and the beginning of summer, while the lowest discharges are observed during the winter months. The Zaravshan River extends 781 kilometers in length and drains a basin area of 143,000 square kilometers. The average long-term water flow discharge of the river is approximately 190 cubic meters per second, with the total average annual discharge amounting to 5.103 cubic kilometers [1,5]. As a river primarily fed by glacier and snowmelt, the Zaravshan River plays a representative role among rivers with similar hydrological characteristics. Transitioning from the general overview of the river, it is important to contextualize its role within the broader framework of water resource management in Uzbekistan. Given the river's significance, particularly in a region characterized by arid conditions and water scarcity, the effective management of the Zaravshan River's resources is paramount [7]. This research seeks to explore the challenges and opportunities associated with managing the Zaravshan River Basin's water resources, drawing on comparative insights from Israel's water management strategies in similarly arid environments [5]. Through this analysis, the study aims to identify potential approaches that could enhance water efficiency and sustainability within the Zaravshan River Basin, thereby contributing to the overall resilience of water management systems in Uzbekistan.

The Negev Desert in Israel is characterized by its arid and semi-arid climate, with harsh environmental conditions that significantly influence water use and management in the region. Covering approximately 60% of Israel's land area, the Negev Desert receives minimal rainfall, averaging between 20 to 200 millimeters annually, depending on the specific location within the desert [9]. The climate is marked by high temperatures, particularly in the summer, where temperatures can soar above 40°C, leading to high rates of evaporation and further compounding the scarcity of water resources. The Negev Desert is a global example of

the successful implementation of drip irrigation technology. Developed in Israel, this technology allows for precise and efficient water delivery directly to the root zones of plants, minimizing water waste and maximizing agricultural yields [11]. Drip irrigation has been instrumental in transforming the Negev into a productive agricultural region, despite the harsh climatic conditions.

2.1.1. Climate condition

The Zaravshan Basin within Uzbekistan experiences a sharply continental, hot, and arid climate. Due to its central location on the continent and the surrounding mountain ranges, warm and humid air masses from the Atlantic Ocean lose most of their moisture before reaching Uzbekistan. In winter (January), average temperatures range from -8 °C to +3 °C, with mountainous areas occasionally experiencing temperatures as low as -16 °C. In summer (July), temperatures in the northern regions of the country average between +26 and +32 °C, while in the southern regions, such as Termez and Sherabad, temperatures can reach approximately +41 to +42 °C [2].

In contrast, Israel's climate is subtropical Mediterranean, characterized by hot, dry summers and relatively mild winters. The majority of precipitation occurs during the summer months, particularly from May to mid-October. Annual rainfall varies significantly, ranging from 20 mm in the Negev Desert to 1,000 mm in the Upper Galilee. Additionally, the long, hot, and dry summers contribute to a serious shortage of fresh drinking water. According to a 1992 handbook, 60 percent of the precipitation evaporates, 35 percent percolates and is stored in underground cavities within impermeable rocks, and only 5 percent contributes to winter surface runoff [6]. While the climate along the All-Israeli water pipeline is subtropical with low precipitation, the Zaravshan Basin is characterized by a homogeneous and sharply continental climate.



Figure 1. Map of the natural zones of the Zarafshan River Basin, Uzbekistan

2.2. Methods

In this research, two methodologies were employed namely, a qualitative systematic literature review and a comparative-descriptive approach to analyze and compare

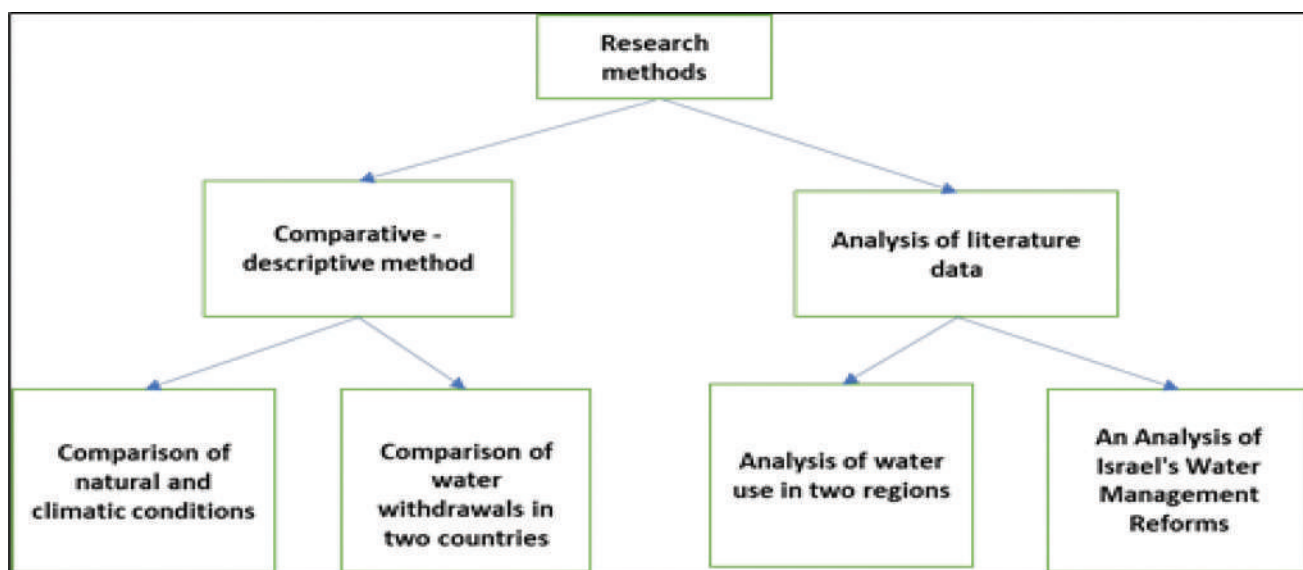
water resource utilization and management practices in Israel and Uzbekistan. The literature review was utilized to examine existing reforms and management strategies adopted by both countries in the pursuit of efficient water use, with the objective of identifying essential materials relevant to the research. Additionally, the comparative-descriptive method was applied to address the issue of spatial diversity between the Zaravshan River Basin and the All-Israel water pipeline. This method facilitates the typological analysis of the study area by distinguishing primary and secondary, widespread and unique, as well as old and new phenomena. When comparing geographical objects, it is advisable to adhere to two principles: first, to compare objects that share common characteristics, and second, to compare based on the most significant attributes of the objects under study. This method is particularly valuable when it is not feasible to test and measure the large number of samples required for most quantitative experiments. While the results obtained from the descriptive method cannot definitively confirm or refute a hypothesis, this approach can nonetheless be a valuable tool in various fields of scientific research, provided its limitations are well understood.

3. Results

The distribution of water usage depicted in the pie chart is indicative of Uzbekistan's economic structure and the prioritization of water resources. The overwhelming allocation of water to agriculture (85%) underscores the sector's critical importance to the country's economy and food security (Fig. 3). However, it also reflects the challenges associated with water-intensive agricultural practices, which may strain the country's limited water resources, particularly in the context of increasing water scarcity driven by climate change and regional competition for water. The modest share of water allocated to public needs (12%) suggests a relatively efficient use of water for domestic purposes, but it also raises questions about the adequacy of water access

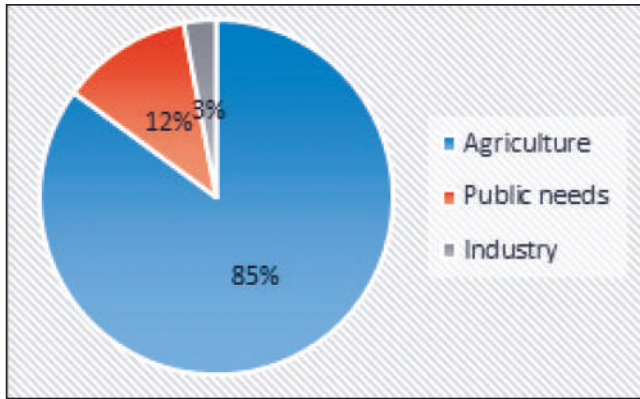
for all segments of the population, particularly in rural areas (Fig. 3). The minimal water usage by the industrial sector (3%) highlights the limited industrialization in Uzbekistan (Fig. 3), but also suggests potential for growth in this sector, provided that water-efficient technologies and practices are adopted. Overall, this distribution underscores the need for integrated water resource management in Uzbekistan, where strategies must balance the demands of agriculture, public needs, and industry to ensure sustainable water use. The reliance on agriculture for the majority of water usage also suggests the importance of enhancing water efficiency in this sector, particularly through the adoption of modern irrigation technologies and practices that can reduce water consumption while maintaining agricultural productivity.

The distribution of water consumption across sectors in Israel, as depicted in this pie chart, illustrates the country's strategic approach to water resource management. The majority allocation to agriculture (56%) highlights the sector's significance, but it also emphasizes the necessity of continued innovation in agricultural water use, particularly given Israel's limited natural water resources and the challenges posed by its arid environment (Fig. 4). Israel's global leadership in technologies such as drip irrigation and wastewater recycling for agricultural use is particularly relevant in this context. The substantial share of water consumed by public needs (38%) reflects the importance of ensuring a stable and sufficient water supply for the country's population (Fig. 4). Given the high per capita water consumption rates in Israel, this allocation indicates the success of water management policies that balance domestic water needs with overall resource availability. The relatively low percentage of water used by the industrial sector (6%) suggests an economy that is not heavily reliant on water-intensive industrial processes (Fig. 4). Instead, Israel has focused on developing industries that are compatible with its water-scarce environment, such as high-tech

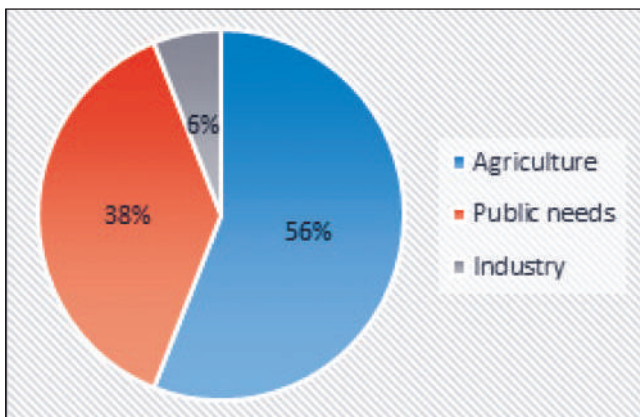


■ Figure 2. Flowchart of research methods

manufacturing and services. In summary, this distribution of water consumption highlights Israel's comprehensive and adaptive water management strategy, which ensures the sustainable use of limited water resources while supporting the needs of its population and economy. The prioritization of water-efficient technologies and practices in both agriculture and domestic water use serves as a model for other arid and semi-arid regions facing similar challenges.



■ Figure 3. Water usage by sectors in Uzbekistan

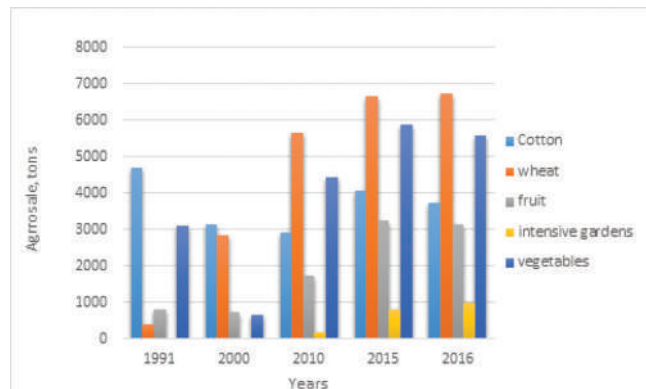


■ Figure 4. Water consumption by sectors in Israel

Throughout the years, cotton consistently shows significant sales figures, with noticeable peaks in 1991, 2010, and 2015. In 1991, cotton sales were around 5,000 tons, followed by a slight decline in 2000 (Fig. 5). However, sales rebounded significantly in 2010, reaching around 6,500 tons, and remained strong in 2015 and 2016, with approximately 5,500 tons sold each year. Wheat sales exhibit a notable increase over the years. Starting from relatively lower figures in 1991 and 2000, wheat sales surged dramatically in 2010, reaching nearly 7,000 tons. This trend continued in 2015 and 2016, where wheat maintained a dominant position with sales slightly above 6,000 tons in each of these years (Fig. 5).

The sales of fruits remain comparatively lower than cotton and wheat but show a steady increase. In 1991 and 2000, fruit sales were relatively modest, with minor growth observed by 2010. In 2015 and 2016, fruit sales experienced a more significant increase, though they still lagged behind the leading crops. This category shows the smallest sales figures throughout the observed years. Intensive garden sales

were minimal in 1991, with slight increases in subsequent years. The most notable increase occurred in 2015 and 2016, though the overall sales volume remained relatively low compared to other agricultural products. Vegetable sales demonstrate substantial growth over time, particularly from 2000 onwards (Fig. 5). In 1991, sales were modest but saw significant growth by 2010, where sales reached around 5,000 tons. This upward trend continued, with vegetable sales maintaining strong figures in 2015 and 2016, where they were comparable to the sales of cotton.



■ Figure 5. Sales of agricultural products in Uzbekistan

The chart indicates fluctuations in agricultural productivity over the specified period. In 2014, productivity was recorded at 32 million US dollars. This figure increased in 2015 to 37 million US dollars, marking the highest productivity within the observed timeframe (Fig. 6). In 2016, productivity slightly decreased to 35.5 million US dollars, yet it remained relatively high compared to other years. A significant decline occurred in 2017, with productivity dropping to 19 million US dollars, the lowest in the period under review. Following this dip, productivity rebounded in 2018 to 23.7 million US dollars but then experienced a slight decrease in 2019, closing the period at 22.5 million US dollars (Fig. 6).

The graph reflects notable variability in the productivity of agricultural products in Uzbekistan between 2014 and 2019. The observed peak in 2015 suggests a period of heightened agricultural output, possibly attributable to favorable climatic conditions, policy changes, or improvements in agricultural practices. However, the subsequent decline, particularly the sharp reduction in 2017, may indicate the impact of adverse factors such as climatic challenges, inefficiencies in agricultural management, or economic constraints affecting the agricultural sector (Fig. 6). The recovery in 2018, followed by a slight decline in 2019 (Fig. 6), could imply partial mitigation of these adverse factors or the implementation of new strategies aimed at stabilizing agricultural productivity. Despite this recovery, the overall trend suggests that agricultural productivity in Uzbekistan faced significant challenges during this period, warranting further investigation into the underlying causes and the effectiveness of measures taken to address them. This analysis highlights the critical need for continuous monitoring and adaptation of agricultural policies to enhance productivity and ensure the resilience

of Uzbekistan's agricultural sector in the face of fluctuating economic and environmental conditions.

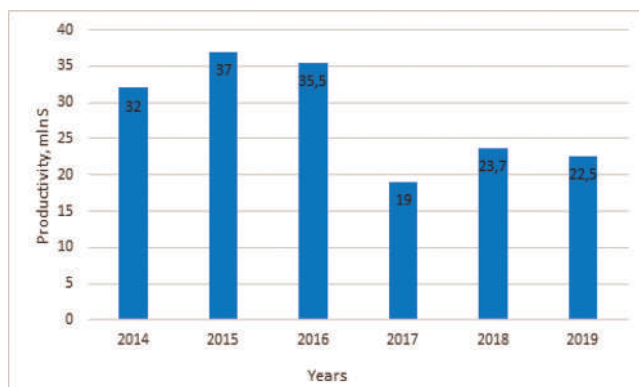


Figure 6. Agricultural products in Uzbekistan 2014–2019 (million US dollars)

The pie chart presented in Fig. 7 illustrates the comparison of water withdrawals between Israel and Uzbekistan. Taking into account that the total capacity of All-Israel water supply is 400 million m³ of water per year, and agriculture consumes 58% [11], it turns out that 232 million m³ of water per year is consumed for the needs of agriculture from all-Israel water supply, which is 0.2 km³ per year. Water from the Zarafshan River is used in the following section: Samarkand region 67%, Navoi region 16%, Jizakh 8.6% and Kashkadarya 8.4% [1]. The total water consumption from the Zarafshan river basin for irrigation is 3 062.66 million m³, which is 3 km³ per year.

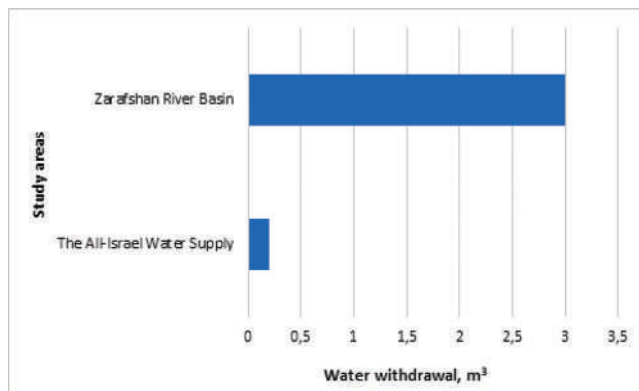


Figure 7. Water withdrawals in All-Israel water supply and Zarafshan river basin

Despite the similarities in water resource challenges faced by Uzbekistan and Israel, Uzbekistan has been less successful in its agricultural sector, water resource management, and the overall welfare of its population, particularly farmers. In contrast, Israel has implemented a more successful agricultural policy. A comparison of key agricultural indicators for the two countries is presented in Table 1. As shown, Uzbekistan lags behind Israel in terms of cotton production efficiency, with Israel achieving 5.5 tons per hectare. Although Uzbekistan utilizes 1,298 thousand hectares of land, it produces a greater quantity of cotton, but at a significantly higher water consumption rate. Specifically, Israel consumes only 0.5 cubic meters of water per kilogram

of cotton, whereas Uzbekistan requires 2.39 cubic meters per kilogram (Table 1).

Furthermore, Israel surpasses Uzbekistan in terms of average yield relative to land use, water consumption, and export volumes to other countries. This disparity can be attributed to several factors:

Israel's efficient irrigation systems, which minimize excessive water consumption while ensuring crops receive adequate irrigation;

A more economical approach to water resource utilization, where only the precise amount of water required for crop growth is used, preventing water shortages for other farmers;

An improved relationship between farms and a customer-oriented, efficient water distribution system, which ensures equitable water supply among users, thereby reducing stress on the agricultural sector during prolonged droughts.

Table 1.

Comparison of key indicators for cotton production

Name of indicators	Israel	Uzbekistan
Irrigated area	250 mln ha ▼	4 mln ha ▲
Productivity	5,5 tons/ha ▲	2 tons/ha ▼
Exports	107 million \$ ▼	222 million \$ ▲
Internal consumption per 1 kg	0.5 m³ ▼	2.39 m³ ▲

Note: ▼ - indicator "less" and ▲ - indicator "more" [9]

For key agricultural products, such as cotton and wheat, Israel uses significantly less water to produce 1 kilogram of food compared to Uzbekistan. Specifically, Uzbekistan consumes 4.8 times more water for cotton cultivation and 1.2 times more for wheat production. The graph highlights a stark contrast in water use efficiency between Uzbekistan and Israel, particularly in the production of cotton and wheat. Uzbekistan requires considerably more water for both crops, especially for cotton, where water consumption is more than double that of Israel. This suggests that agricultural practices in Uzbekistan are less water-efficient, possibly due to outdated irrigation methods, less effective water management systems, or climatic factors that necessitate higher water usage.

In contrast, Israel's lower water consumption for both crops reflect the country's advanced water management techniques, such as the widespread use of drip irrigation, the recycling of wastewater for agricultural purposes, and other innovative practices designed to maximize water efficiency in a water-scarce environment. The significant difference in water consumption per kilogram of crop produced underscores the need for Uzbekistan to adopt more water-efficient technologies and practices, particularly in cotton production, where water usage is exceptionally high. This comparison also emphasizes the potential benefits of learning from Israel's experience in managing water resources, which could help Uzbekistan improve its water use efficiency and ensure the sustainability of its agricultural sector.

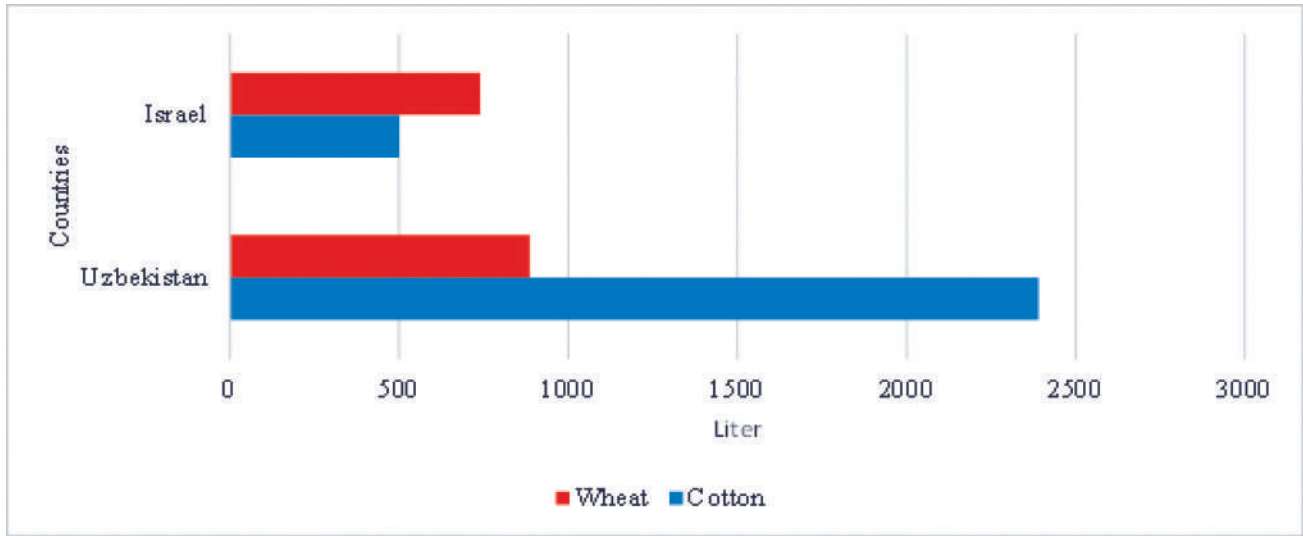


Figure 8. Water consumption per 1 kg of cotton and wheat in Uzbekistan and Israel

4. Discussion

A significant portion of agricultural production in these countries is concentrated in regions abundant in water resources and fertile land. However, agriculture in Uzbekistan is characterized by substantial water losses. In addition, the industrial and public utility sectors in Uzbekistan contribute to water pollution, rendering water resources unsustainable. The share of water consumption in the agricultural sector of the Zaravshan Basin is notably lower compared to that in Israel. At the same time, the volume of water extracted by Uzbekistan's heavy industry is substantial, particularly in the Navoi region, an industrial hub. However, much of this water is discharged back into the basin after use, often in the form of environmentally hazardous waste. In Uzbekistan, the interests of large-scale industries often take precedence over those of ordinary citizens and small-scale farmers. In contrast, Israel has developed a highly efficient farming system, offering personalized services to every resident, including those in remote areas, and maintaining a protected wetland system. One of the drawbacks in Uzbekistan is that farmers receive water for free and are only charged for its transportation. Additionally, agricultural productivity in the Zaravshan Basin is heavily dependent on the annual water availability, which is influenced by precipitation and solar radiation levels. In Israel, water is regarded as a valuable asset and a source of income. Every citizen has the right to access a certain amount of water resources, but water remains the property of society, and private ownership of water resources is not permitted. Every water usage is carefully measured and considered valuable. Moreover, water pricing in Israel is a successful tool for reducing consumption. This approach is progressive for end users, with prices remaining constant within a specific range, but increasing per cubic meter once consumption exceeds that range.

5. Conclusions

The water resources of the countries under analysis are highly conducive to agricultural activities, considering their

physical and geographical location, climate, land fertility, and the availability of human resources as commodity producers. Over the past 30 years, Israel has developed an efficient basin-type water management system characterized by collective ownership of water resources. In this system, every resident has a stake in and cares for their local water sources, ensuring that common water resources are not misused, for example, by preventing a neighbor from washing a car in a shared river source. This communal oversight plays a crucial role in managing natural resources effectively. In contrast, river basin management programs in Uzbekistan, as well as in the broader Central Asian region, remain weak and functionally limited. For each hectare of land, Israel generates four times more income than Uzbekistan. Additionally, Israel produces significantly higher crop yields per liter of water, highlighting the inefficient use of both water and land resources in Uzbekistan.

Israel has successfully reduced the amount of water used in agriculture while maintaining food production levels through the introduction of new technologies and the smart utilization of water resources. In Uzbekistan, however, production volumes are being increased primarily through the expansion of land and irrigation, which could lead to an acute water shortage crisis within the next 10-20 years. A more in-depth examination of Israel's experience and its practical application in Uzbekistan could contribute to more efficient water resource management in the latter.

The key contributions of this study include: a) conducting a comparative analysis of the Israeli water management system, and b) developing a set of recommendations for Uzbekistan to enhance the efficient use of water resources based on Israel's experience. Furthermore, Israel's experience has demonstrated that collaboration between farmers and agricultural researchers fosters the development of agriculture with a scientific approach, which in turn positively impacts both the national economy and the rational use of resources.

REFERENCES

1. Abduraimov, M. F. (2017). Problems of the Zarafshan Hydrographic Basin. NGO «Protection of the Zarafshan River Basin.»
2. Chub, V. E. (2007). Climate Change and Its Impact on Hydrometeorological Processes, Agroclimatic and Water Resources of the Republic of Uzbekistan (pp. 5–10).
3. Crops, Production Statistic. (2019). Crops Processed. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-015790-0.50011-x>
4. Fomin, N. G. (2004). Comparative geographical method of research in modern economic and social geography of Russia. Bulletin of TSU, 9(1), 45–46.
5. Groll, M., Opp, C., Kulmatov, R., Ikramova, M., & Normatov, I. (2013). Water quality, potential conflicts and solutions – An upstream–downstream analysis of the transnational Zarafshan River (Tajikistan, Uzbekistan). Environmental Earth Sciences, 73, 73–85. <https://doi.org/10.1007/s12665-013-2988-5>
6. Israel: Geogr. reference - St. Petersburg, Jerusalem. (1992).
7. Kulmatov, R. A., Nigmatov, N., & Rasulov, B. (2014). Modern environmental problems of the trans-boundary Zarafshan River. Geoecology, 2, 38–49.
8. Kulmatov, R. (2014). Problems of sustainable use and management of water and land resources in Uzbekistan. Journal of Water Resource and Protection, 6(1), 35–42. <https://doi.org/10.4236/jwarp.2014.61006>
9. Moshe, S., Ora, T., Yakov, L., & Mirles, V. (2005). Agricultural water resources management and efficient irrigation technologies. Israel: Training Center in Kibbutz Shefayim.
10. Olsson, O., Gassmann, M., Wegerich, K., & Bauer, M. (2010). Identification of the effective water availability from stream flows in the Zarafshan River Basin. Journal of Hydrology, 390, 190–197.
11. Orlovskiy, N. S., & Zonn, I. S. (2019). Technologies applied to prevent desertification processes in Israel. Bulletin of the Moscow University Named S. U. Vitte Series 1 Economics and Management, 3(30), 48–66. <https://doi.org/10.21777/2587-554x-2019-3-48-66>
12. Namozov, F. B., Tagaev, S. M., & Tagaev, Sh. M. (2019). Water consumption for obtaining one centner of the crop of raw cotton of the cotton variety Porlock-1. Advances in Science and Technology: XXIV International Scientific and Practical Conference October 31. Research and publishing center “Actuality.RF”, Collection of articles part I.
13. Sokolov, V. I. (2015). Water management of Uzbekistan: Past, present and future (56 pages). Tashkent.
14. Stanhill, G. (1992). Irrigation in Israel: Past achievements, present challenges, and future possibilities. In J. Shalhevet et al. (Eds.), Water Use Efficiency in Agriculture (pp. 63–77). Rehovot: Priel Publisher.
15. State Committee of the Republic of Uzbekistan on Statistics. (2020). <https://stat.uz/uz/>

SANOAT KORXONALARI ATROFIDAGI MANZARALI DARAXTLARNING FIZIOLOGIK HOLATINI BAHOLASH

¹Aminov Xamza Xusanovich,
texnika fanlari falsafa doktori, professor,

¹Ergashev Obidjon Gapporovich,
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori,

²Movlonova Shaxnoza Raxmatovna, tayanch doktorant,

¹Baxriev Alisher Davlatovich, mustaqil izlanuvchi,

¹Sobiroy Muxtor Sobir o'g'li, ilmiy xodim,

¹Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti,

²Toshkent davlat agrar universiteti.

Annotatsiya. Sanoatning ifloslanishi shahar va shahar atrofi o'simliklariga sezilarli salbiy ta'sir ko'rsatadi. Sanoat korxonalari yaqinida o'sadigan manzarali daraxtlar turli xil ifloslantiruvchi moddalarning stressiga duchor bo'ladi, bu ularning fiziologik holatining buzilishiga olib keladi.

Ushbu ishda biz sanoat ob'ektlarining ta'sir zonasida o'sadigan manzarali daraxtlarning barglarida fotosintetik pigmentlar – xlorofill va karotinoidlar miqdorini baholadik. Atmosfera havosi har xil darajada ifloslangan hududlarda asosiy turdagi manzarali daraxtlar (chinor, jo'ka, qayin va boshqalar) barglaridan namunalar olindi.

Xlorofill a, b va karotinoidlarning tarkibi pigmentlarni organik erituvchilar bilan ekstraksiyadan keyin spektrofotometrik usul bilan aniqlandi. Olingan natijalar sanoat ta'siriga duchor bo'lmagan nazorat joylari bilan taqqoslaganda tahlil qilindi.

Aniqlanishicha, havoning ifloslanish darajasi oshgani sayin manzarali daraxtlar barglarida xlorofill va karotinoidlar miqdori kamayishi kuzatiladi. Pigment tarkibidagi o'zgarish darajasi o'simlik turiga va ifloslanish darajasiga bog'liq. Aniqlangan naqshlar sanoat ta'sirida o'simliklarning fiziologik holatini baholash uchun fotosintetik pigmentlarning tarkibini biomarkerlar sifatida ishlatishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: manzarali daraxtlar, sanoat ifloslanishi, fotosintetik pigmentlar, xlorofil, karotinoidlar, biomarkerlar, atrof-muhit monitoringi.

Аннотация. Промышленное загрязнение оказывает существенное негативное воздействие на растительность городских и пригородных территорий. Декоративные деревья, растущие вблизи промышленных предприятий, подвергаются стрессу от различных загрязнителей, что приводит к нарушениям их физиологического состояния.

В данной работе мы оценили содержание фотосинтетических пигментов – хлорофилла и каротиноидов - в листьях декоративных деревьев, произрастающих в зоне влияния промышленных объектов. Пробы листьев основных видов декоративных деревьев (клена, липы, березы и др.) были собраны на территориях с различной степенью загрязнения воздуха.

Содержание хлорофилла a, b и каротиноидов определяли спектрофотометрическим методом после экстракции пигментов органическими растворителями. Полученные результаты анализировались в сравнении с контрольными участками, не подвергавшимися техногенному воздействию.

Установлено, что по мере повышения уровня загрязнения воздуха происходит снижение содержания хлорофилла и каротиноидов в листьях декоративных деревьев. Степень изменения пигментного состава зависит от вида растения и уровня загрязнения. Выявленные закономерности позволяют использовать содержание фотосинтетических пигментов в качестве биомаркеров для оценки физиологического состояния растений при техногенном воздействии.

Ключевые слова: Декоративные деревья, Промышленное загрязнение, Фотосинтетические пигменты, Хлорофилл, Каротиноиды, Биомаркеры, Экологический мониторинг.

Abstract. Industrial pollution has a significant negative impact on the vegetation of urban and suburban areas. Ornamental trees growing near industrial enterprises are exposed to stress from various pollutants, which leads to disturbances in their physiological state.

In this work, we assessed the content of photosynthetic pigments - chlorophyll and carotenoids - in the leaves of ornamental trees growing in the zone of influence of industrial facilities. Samples of leaves of the main types of ornamental trees (maple, linden, birch, etc.) were collected in areas with varying degrees of air pollution.

The content of chlorophyll a, b and carotenoids was determined by the spectrophotometric method after extraction of pigments with organic solvents. The results obtained were analyzed in comparison with control sites not exposed to industrial influence.

It has been established that as the level of air pollution increases, there is a decrease in the content of chlorophyll and carotenoids in the leaves of ornamental trees. The degree of change in pigment composition depends on the type of plant and the level of pollution. The identified patterns make it possible to use the content of photosynthetic pigments as biomarkers to assess the physiological state of plants under industrial influence.

Keywords: Ornamental trees, Industrial pollution, Photosynthetic pigments, Chlorophyll, Carotenoids, Biomarkers, Environmental monitoring.

Kirish.

Sanoatning rivojlanishi va u bilan birga atrof-muhitning ifloslanishi shahar va shahar atrofi o'simliklariga salbiy ta'sir ko'rsatadigan asosiy omillardan biridir. Sanoat korxonalari yaqinida o'sadigan manzarali daraxtlar turli ifloslantiruvchi moddalar, ya'ni og'ir metallar, oltingugurt dioksidi, azot oksidi va boshqalar ta'sirida stressga duchor bo'ladi, bu esa o'simliklarning fiziologik holatining buzilishiga, yashovchanligi va dekorativ sifatlarining pasayishiga olib keladi [1-2].

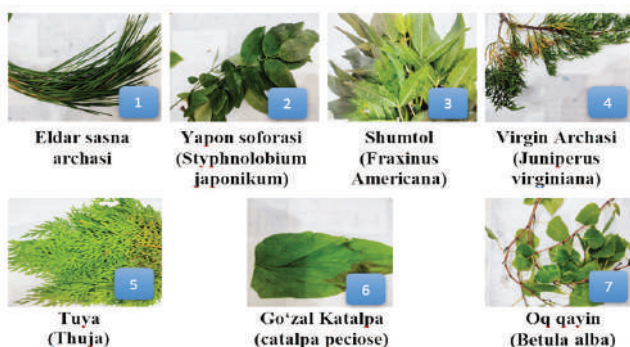
O'simliklarning fiziologik holatining muhim ko'rsatkichlaridan biri fotosintetik pigmentlar – xlorofil va karotinoidlarning tarkibidir. Ushbu pigmentlar fotosintez jarayonlarida va fotosintetik apparatni oksidlovchi stressdan himoya qilishda asosiy rol o'ynaydi. Xlorofil va karotinoidlar tarkibidagi o'zgarishlar atrof-muhitning salbiy omillari, shu jumladan sanoat ifloslanishi ta'sirining sezgir biomarkeri bo'lib xizmat qilishi mumkin [3-4].

Ushbu ishda biz sanoat korxonalarining ta'sir zonasida o'sadigan manzarali daraxtlarning barglaridagi fotosintetik pigmentlarning tarkibini baholadik. Olingan natijalar o'simliklarning fiziologik holatini tavsiflash va noqulay muhit sharoitlariga moslashish darajasini aniqlash imkonini beradi.

Ushbu tadqiqot atrof-muhit monitoringi va o'simliklarning ifloslanishga chidamliligini hisobga olgan holda sanoat hududlarini obodonlashtirish bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega [5].

Metodlar va usullar.

Tadqiqot ob'ektlari sanoat ifloslanishiga duchor bo'lgan hududlarda va bunday ta'sirlarga duchor bo'lmagan nazorat zonalarida o'sadigan asosiy manzarali daraxtlarning barglari edi. Barg namunalari quyidagi daraxt turlaridan olingan:



1-rasm. Qabul qilingan namunalar uchun daraxtlarning manzarali laboratoriyasi.

Namuna tanlash. Barg namunalari yozda (iyul-avgust) sanoat korxonalari yaqinidagi hududlarda (ifloslanish zonasi) va ifloslanish manbalaridan uzoqda joylashgan parklar

hududlarida (nazorat zonalar) o'sadigan daraxtlardan olingan. Har bir daraxt turi uchun har bir saytdagi turli daraxtlardan 10 barg namunalari yig'ilgan. Barcha namunalar yopiq qoplanga solingan, etiketlangan va laboratoriyaga yetkazilgan [6].

Pigment tarkibini aniqlash. Barglardagi xlorofil a, xlorofil b va karotinoidlarning miqdori spektrofotometrik usul bilan aniqlandi. Og'irligi 0,1 g bo'lgan barg to'qimalarining namunalari maydalangan va 96% etil spirti bilan ekstrakte qilingan. Ekstraktlarning optik zichligi 665, 649 va 470 nm to'lqin uzunliklarida spektrofotometr yordamida o'lchandi. Pigment konsentratsiyasi Lichtenthaler (1987) [7] da berilgan formulalar yordamida hisoblab chiqilgan.

Statistik ishlov berish. Olingan ma'lumotlar nazorat va eksperimental hududlar o'rtasidagi farqlarning ahamiyatini baholash uchun Student's t-test yordamida statistik tahlilga o'tkazildi. Farqlar $p < 0,05$ [8] da statistik ahamiyatga ega deb hisoblandi.

Har bir daraxtdan olingan namunalar maxsus termos bilan konteynerlarda laboratoriyaga jo'natiladi. Barglardan olingan namunadan birma-bir uch marta laboratoriya tahlillari olinadi va jadvalga kiritilgan o'rtacha miqdorni hisoblash natijalari olinadi (1-jadval).

Vaziyat uchun yuqorida ko'rsatilgan jadvalning har bir namunasi keltirilgan (1-jadval). Bu jadvalda uch marta olingan tahlil o'rtacha hisoblash ozod qilinadi. O'rtacha olingan farqdan qismning yonidagi jadval yoziladi. Jadvalning oxirgi qatori laboratoriya uskunasi xatolik ko'rsatkichi yoziladi.

2023-yil may oyida Sho'rtan neft-gaz qazib olish boshqarmasining daraxtlar atrofidagi manzaralari laboratoriya natijalarini oldi.

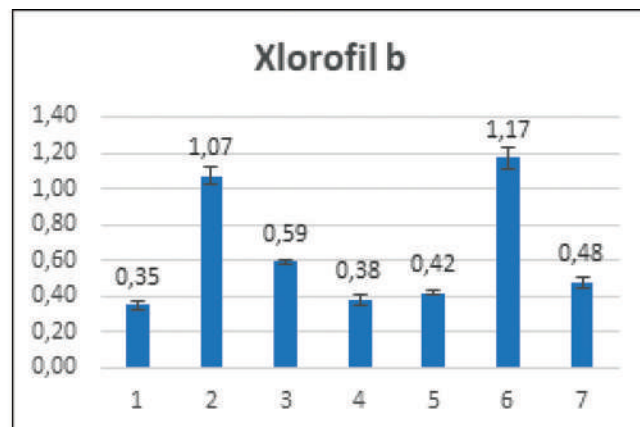
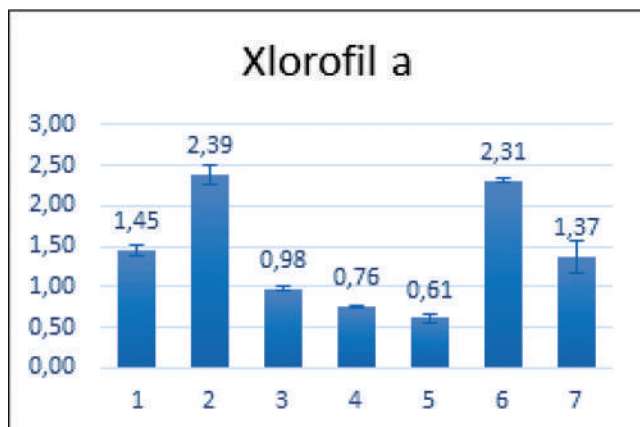
Laboratoriya tahlillari (3-rasm) Sho'rtan neft-gaz qazib olish boshqarmasi atrofidagi manzarali 7 turdagi daraxtning 5 turidagi umumiy xlorofil turi me'yordan kamligini ko'rsatmoqda.

Yapon sophora va Chiroyli katalpa manzarali daraxtning xlorofil ko'rsatkichlari yaxshi va bu hududga mos keladigan o'simlik. Eldor sasna archa, Shumtol, Bokira archa, Tuya, Oq qayin daraxtlari xlorofilini standartga yetkazish choralari ko'rish zarurligini ko'rish uchun laboratoriya tahlillari ko'rsatilmoqda. Omillar juda ko'p bo'lgan yagona misol, bu yilning anomal sovuq yoki iqlim o'zgarishi va boshqa omillar, shuningdek, uning ta'siridan chiqishni o'rganish kerak.

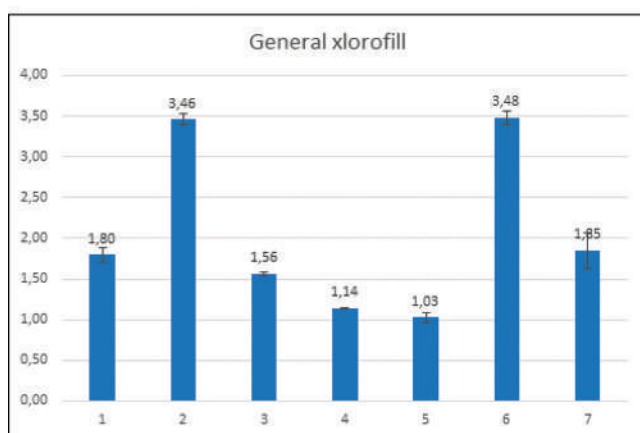
Sanoat ifloslanishining tarqalishi. Sanoat korxonalari shaharlar va shahar atrofidagi hududlarda atrof-muhitni ifloslantiruvchi asosiy manba hisoblanadi. Og'ir metallar, oltingugurt va azot oksidlari, zarrachalar kabi zararli moddalar chiqindilari atmosfera orqali tarqalib, tuproq va

Laboratoriyadan ekologiya va genetika o'simliklar fiziologiyasi tahliliy natijalar oldi

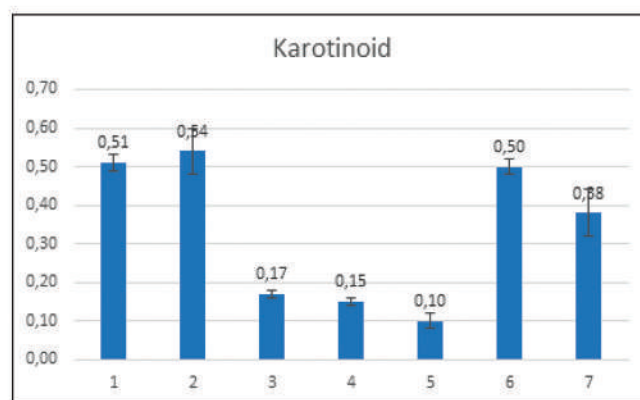
Eldar sasna archasi						
	lab1	lab2	lab3	o'rtacha	o'rtacha farqi	xatolik
Xlo a	1,38	1,47	1,50	1,45	0,06	0,04
Xlo b	0,33	0,34	0,37	0,35	0,02	0,01
Umu xlo	1,71	1,82	1,88	1,80	0,09	0,05
Karotinoid	0,49	0,52	0,52	0,51	0,02	0,01
Yapon soforasi yoki stifnolobiy yaponskiy (<i>Styphnolobium japonikum</i>)						
	lab1	lab2	lab3	o'rtacha	o'rtacha farqi	xatolik
Xlo a	2,32	2,33	2,53	2,39	0,12	0,07
Xlo b	1,13	1,07	1,02	1,07	0,05	0,03
Umu xlo	3,44	3,40	3,54	3,46	0,07	0,04
Karotinoid	0,49	0,51	0,60	0,54	0,06	0,03
Shumtol (<i>Fraxinus Americana</i>)						
	lab1	lab2	lab3	o'rtacha	o'rtacha farqi	xatolik
Xlo a	1,00	0,97	0,95	0,98	0,02	0,01
Xlo b	0,58	0,60	0,59	0,59	0,01	0,00
Umu xlo	1,58	1,57	1,54	1,56	0,02	0,01
Karotinoid	0,18	0,17	0,16	0,17	0,01	0,00
Virgin Archasi (<i>Juniperus virginiana</i>)						
	lab1	lab2	lab3	o'rtacha	o'rtacha farqi	xatolik
Xlo a	0,77	0,77	0,73	0,76	0,02	0,01
Xlo b	0,36	0,38	0,41	0,38	0,03	0,01
Umu xlo	1,13	1,15	1,13	1,14	0,01	0,01
Karotinoid	0,16	0,16	0,14	0,15	0,01	0,01
Tuya (Thuja)						
	lab1	lab2	lab3	o'rtacha	o'rtacha farqi	xatolik
Xlo a	0,57	0,67	0,60	0,61	0,05	0,03
Xlo b	0,41	0,43	0,42	0,42	0,01	0,00
Umu xlo	0,98	1,10	1,01	1,03	0,06	0,04
Karotinoid	0,08	0,12	0,09	0,10	0,02	0,01
Go'zal Katalpa (<i>Catalpa speciosa</i>)						
	lab1	lab2	lab3	o'rtacha	o'rtacha farqi	xatolik
Xlo a	2,30	2,30	2,33	2,31	0,02	0,01
Xlo b	1,18	1,10	1,23	1,17	0,06	0,04
Umu xlo	3,47	3,40	3,56	3,48	0,08	0,05
Karotinoid	0,49	0,52	0,48	0,50	0,02	0,01
Oq qayin (<i>Betula alba</i>)						
	lab1	lab2	lab3	o'rtacha	o'rtacha farqi	xatolik
Xlo a	1,40	1,15	1,55	1,37	0,20	0,11
Xlo b	0,46	0,46	0,52	0,48	0,03	0,02
Umu xlo	1,86	1,62	2,06	1,85	0,22	0,13
Karotinoid	0,40	0,31	0,43	0,38	0,06	0,04



■ 2-rasm. Yetti xil manzarali daraxtlar (xlorofil a va b) tajriba natijalari.



■ 3-rasm. Umumiy xlorofil norma ko'rsatkichlari.



■ 4-rasm. Daraxtlarning manzarasi karotenoid laboratoriya natijalari.

o'simliklar yuzasiga joylashadi. Kontaminatsiyaning tabiati va darajasi ko'plab omillarga, jumladan ishlab chiqarish turiga, tozalash texnologiyalariga, meteorologik sharoitlar va relefga bog'liq [9].

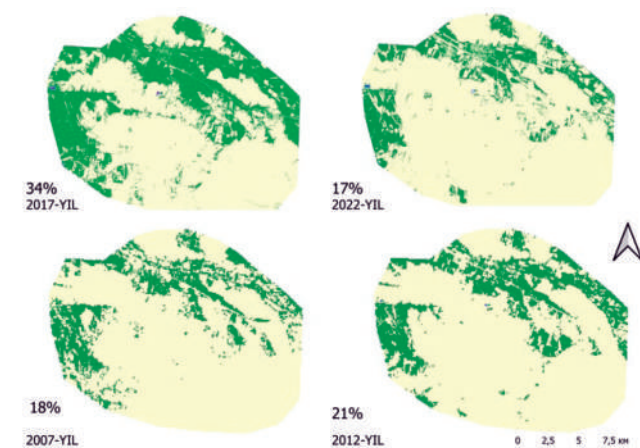
Qoidaga ko'ra, ifloslantiruvchi moddalarning eng yuqori kontsentratsiyasi sanoat ob'ektlarining bevosita yaqinida kuzatiladi. Ifloslanish manbalaridan uzoqlashgan sari, atmosferadagi moddalarni suyultirish, cho'ktirish va o'zgartirish jarayonlari tufayli ifloslanish darajasi asta-sekin kamayadi. Biroq, sanoat zonalaridan ancha uzoqda bo'lsa ham, ifloslanishning ortish foni, ayniqsa, shamolning ma'lum yo'nalishlari ustunlik qilgan sharoitda saqlanib qolishi mumkin.

Atrof-muhitdagi ifloslantiruvchi moddalarning tarqalishi tabiati ularning o'simliklar jamoalariga ta'sirining fazoviy heterojenligini belgilaydi. Sanoat korxonalari yaqinida o'sadigan daraxtlar ko'proq kuchli stressga duchor bo'ladi, bu ularning fiziologik holati va hayotiylikining buzilishiga olib kelishi mumkin [10].

38°41'09,2»N 65°57'42,2»E 38,685875, 65,961707 koordinatasida joylashgan sanoat korxonasi misolidan foydalandik (Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi).

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ma'lumotlariga ko'ra, Qashqadaryo viloyatida atmosferaga chiqarilayotgan ifloslantiruvchi moddalar

miqdori 2011-yilda 142,5 ming tonna, 2016-yilda 167,9 ming tonna, 2023-yilda 116 ming tonnani tashkil etgan (2-jadval).



■ 5-rasm. Yashillik indeksi 2007, 2012, 2017, 2022

Neft va gaz sanoatining atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish mumkin. Kon qazish joylarida ishlab chiqarish va boshqa ishlab chiqarish jarayonlarida hosil bo'ladigan qo'shimcha gazlarni ushlash va iste'molchilarga yetkazib berish choralari ko'rish [11].

Qashqadaryo viloyatidagi sanoat korxonalari, jumladan, neft va gaz sanoati korxonalarining atrof-muhitga ta'sirini

2-jadval.

	Yillar											
Hudud	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Qashqadaryo	142,5	163,0	167,0	171,8	176,3	167,9	165,7	152,2	140,4	128,1	132,3	116

3-jadval.

Atmosferaga chiqadigan ifloslantiruvchi moddalar tonnada o'lchanadi

Hududlar yillar	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Respublika bo'yicha	728.7	788.1	817.6	855.3	1162.1	975.1	1008.1	853.5	883.7
Qashqadaryo	141.2	142.5	163.0	167.0	171.8	176.3	167.9	165.7	152.2

Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi misolida ko'rib chiqishga harakat qilamiz. Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi O'zbekiston neft va gaz sohasidagi yetakchi korxonalardan biridir. Tanlangan asosiy joy G'uzor tumanining cho'l zonasida, dengiz sathidan 410-470 m balandlikda joylashgan.

Qashqadaryo viloyatidagi havoni ifloslantiruvchi asosiy neft va gaz konlari va ularning meliorativ holatiga quyidagi sanoat korxonalarini keltirish mumkin; (1-jadval) 1. Muborak gazni qayta ishlash zavodi (55 ming); 2. Muborak gaz konlari unitar tarmoq korxonasi (5 ming); 3. Sho'rva neft-gaz unitar tarmoq korxonasi (70 ming tonna); 4. Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi (15 ming tonna); 5. Muborak issiqlik elektr stansiyasi (10 ming t). Ushbu ob'ektlardan atmosferaga turli xil zaharli moddalar chiqariladi, ular havza atmosferasiga chiqadigan ifloslantiruvchi moddalarning 65% ni tashkil qiladi [12].

Xulosa.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, manzarali daraxtlarning sanoat ifloslanishi sharoitida o'sishi ularning fiziologik holatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Aniqlanishicha,

sanoat korxonalari yaqinida o'sadigan daraxtlarning barglari nazorat joylariga nisbatan fotosintetik pigmentlar – xlorofill va karotinoidlarning sezilarli darajada pastligi bilan ajralib turadi.

Fotosintetik pigmentlar tarkibining kamayishi o'simliklarning fotosintetik faolligini inhiye qilishdan dalolat beradi, bu ularning o'sishi va rivojlanishining sekinlashishiga olib kelishi mumkin. Bu o'zgarishlar turli ifloslantiruvchi moddalar, masalan, og'ir metallar, oltingugurt va azot oksidlari, daraxt barglarida to'plangan zarrachalarning murakkab ta'siriga bog'liq bo'lishi mumkin.

Kontaminatsiyalangan va nazorat qilinadigan hududlar o'rtasidagi pigmentlar tarkibidagi aniqlangan farqlar yog'ochli o'simliklarning shahar muhitining noqulay omillariga yuqori sezuvchanligini ko'rsatadi. Olingan natijalar salbiy o'zgarishlarni o'z vaqtida aniqlash, ularni muhofaza qilish va yaxshilash chora-tadbirlarini ishlab chiqish maqsadida sanoat hududlarida o'sayotgan manzarali daraxtlarning fiziologik holatini muntazam monitoring qilish zarurligini tasdiqlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Lichtenthaler, H. K. (1987). Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in Enzymology*, 148, 350-382.
2. Arnon, D. I. (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*, 24(1), 1-15.
3. Wellburn, A. R. (1994). The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *Journal of Plant Physiology*, 144(3), 307-313.
4. Gitelson, A. A., Merzlyak, M. N., & Chivkunova, O. B. (2001). Optical properties and nondestructive estimation of anthocyanin content in plant leaves. *Photochemistry and Photobiology*, 74(1), 38-45.
5. Merzlyak, M. N., Gitelson, A. A., Chivkunova, O. B., & Rakitin, V. Y. (1999). Non-destructive optical detection of pigment changes during leaf senescence and fruit ripening. *Physiologia Plantarum*, 106(1), 135-141.
6. Gratani, L. (2014). Plant phenotypic plasticity in response to environmental factors. *Advances in Botany*, 2014, 1-17.
7. Kuang, Y. W., Zhou, G. Y., Fu, S. L., & Zeng, Q. (2007). Chlorophyll fluorescence and its variation in relation to heavy metal pollution in *Camellia oleifera* Abel. trees. *Environmental Monitoring and Assessment*, 128(1-3), 29-37.
8. Rai, P. K. (2016). Impacts of particulate matter pollution on plants: Implications for environmental biomonitoring. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 129, 120-136.
9. Nowak, D. J., Crane, D. E., & Stevens, J. C. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4(3-4), 115-123.
10. Sæbø, A., Popek, R., Nawrot, B., Hanslin, H. M., Gawronska, H., & Gawronski, S. W. (2012). Plant species differences in particulate matter accumulation on leaf surfaces. *The Science of the Total Environment*, 427-428, 347-354.
11. Z.Z.Uzakov M.D.Jumaeva. Neft va gaz sanoatining atrof-muhitga ta'siri. Talqin va tadqiqotlar ilmiy uslubiy jurnali. Impact Factor: 8.2 /2181-3035/ №4(41).
12. D.Olimova. Qashqadaryo okrugidagi texnogen omillar va ularning atrof-muhitga ta'siri /Journal of Innovation, Creativity and Art. Vol. 2, № 4, 2023 ISSN: 2181-4287

СПОСОБ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ И РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТОВ СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ АНТИБИОТИКОВ

Юлдашев Фарход Талазович,
доктор философии по техническим наукам (PhD),
Юлдашева Хабиба Фарходовна,
магистрант,
“Central Asian Green University”.

Аннотация. По своему составу питательные среды в производстве антибиотиков делятся на две группы: синтетические и натуральные. В состав синтетических питательных сред входят химически чистые соединения, которые используются в точно указанных концентрациях. Натуральные питательные среды имеют неопределенный химический состав, потому что они состоят из продуктов растительного и животного происхождения, а также из отходов различных производств. Многие микроорганизмы прекрасно развиваются на натуральных средах, так как в них имеются все компоненты для роста и развития антибиотиков и других фармацевтических препаратов. По своему физическому состоянию среды разделяются на сыпучие, жидкие и плотные.

Целью нашего изобретения является расширение ассортимента питательных сред в производстве антибиотиков, снижение себестоимости медицинских препаратов, а также частичный или полный отказ использования не всегда доступного соевого продукта. Патент № RU 2741093.

Ключевые слова: производство антибиотиков, хлопковая мука шрот хлопковый, ферментационная питательная среда, вакуумный котел, экстракт, белковый продукт.

Аннотация. Таркибига кўра, антибиотиклар ишлаб чиқаришда озукка моддалари икки гуруҳга бўлинади: синтетик ва табиий. Синтетик озукка воситаларининг таркиби аниқ белгиланган концентрацияларда ишлатиладиган кимёвий тоза бирикмаларни ўз ичига олади. Табиий озуккавий воситалар ноаниқ кимёвий таркибга эга, чунки улар ўсимлик ва ҳайвонот маҳсулотларидан, шунингдек, турли соҳалар чиқиндиларидан иборат. Кўпгина микроорганизмлар табиий муҳитда ривожланиши, чунки улар антибиотиклар ва бошқа фармацевтика воситаларининг ўсиши ва ривожланиши учун барча таркибий қисмларга эга. Жисмоний ҳолатига кўра, сочилувчан, суюқ ва зич воситаларга бўлинади.

Бизнинг ихтиромизнинг мақсади антибиотиклар ишлаб чиқаришда озуккавий муҳит турларини кенгайтириш, дори-дармонлар нархини пасайтириш, шунингдек, ҳар доим ҳам мавжуд қисман ёки тўлиқ рад этишдир. Патент № RU 2741093.

Калит сўзлар: антибиотиклар, пахта уни, ферментация озукка муҳити, вакуумли қозон, экстракт, оксил маҳсулоти ишлаб чиқариш.

Abstract. According to their composition, nutrient media in the production of antibiotics are divided into two groups: synthetic and natural. The composition of synthetic nutrient media includes chemically pure compounds that are used in precisely specified concentrations. Natural nutrient media have an uncertain chemical composition, because they consist of products of plant and animal origin, as well as waste from various industries. Many microorganisms thrive on natural media, as they have all the components for the growth and development of antibiotics and other pharmaceuticals. According to their physical state, the media are divided into loose, liquid and dense.

The purpose of our invention is to expand the range of nutrient media in the production of antibiotics, as well as to reduce the cost of medicines, as well as partial or complete refusal to use a soy product that is not always available. Patent № RU 2741093.

Keywords: production of antibiotics, cotton flour, cotton meal, fermentation nutrient medium, vacuum boiler, extract, protein product.

Введение.

Наше изобретение предполагает использование хлопковой муки как эффективное азотное питание микроорганизмов. Обычно источниками азотного питания органического происхождения широко применяются соевая мука и кукурузный экстракт. Использование хлопковой муки более эффективно, чем использование соевой муки, но многие производители антибиотиков отказываются от хлопковой муки в силу дороговизны

и отсутствия производства хлопковой муки в промышленных масштабах. Способ переработки шрота хлопкового патент на изобретение Российской Федерации № RU 2741093 С1.22.01.2021 автор Юлдашев Ф.Т. передал образцы хлопковой муки для испытаний специалистам центра «Фундаментальные основы биотехнологии Российской академии наук». Специалистами Федерального исследовательского центра «Фундаментальные основы биотехнологии Российской академии наук» был полу-

чен патент RU 2679051C1 в 2018 году 16 февраля, где исследовалось получение макролидного антибиотика рапамицина – лекарственного средства широко используемого в трансплантологии и терапии опухолевых процессов. Входе исследования в составе ферментационной питательной среды использовался следующий состав ингредиентов (г/л) хлопковая мука -21, Лизин- 15, NaCl-5, глицерин – 10, глюкоза 80, вода дистиллированная до 1 литра pH 6,8+0,1. Хлопковая мука с высоким содержанием белка (45-50%) является дорогостоящим компонентом для европейцев и россиян, а также проблема в том что у них нет технологии получения хлопковой муки. Поэтому при производстве «Рапамицина использование хлопковой муки было экономически не рентабельным, также исследования хлопковой муки были произведены компанией «Биохими» город Кундль, Австрия на заводе по производству антибиотиков, где по результатам было определено положительное заключение использования хлопковой муки, как питательной среды в производстве антибиотиков. Использование нашей технологии получения хлопковой муки существенно снизит расходы на производство антибиотиков с связи с доступностью и простотой технологии получения данного продукта. Также хлопковую муку можно без страха использовать на кормление КРС, молодняка, рыбы и других сельхоз. животных так, как при обработке паром нейтрализуется вредный элемент хлопкового шрота – госсипол, который отрицательно влияет на организм животных и птицы, вызывают отравление и гибель, а также другие нежелательные последствия.

Способ переработки шрота хлопкового. Изобретение относится к биотехнологии. Предложен способ переработки шрота хлопкового с получением муки хлопковой, включающий дробление шрота хлопкового с последующим разделением на муку хлопковую размером до 0,5 мм и ватосодержащие отходы шрота хлопкового. Затем хлопковую муку нагревают под давлением 0,3-0,5 мПа в течение 20-30 мин при 120-130°C и высушивают при 120-130°C и давлении 0,05-0,08 мПа. Изобретение обеспечивает расширение ассортимента компонентов ферментационной питательной среды для фармацевтической промышленности. 1 пр., 1 ил.

Изобретение относится к производству материалов для получения питательных сред выращивания антибиотиков в фармацевтической промышленности.

Известен способ получения пищевого белка из шрота хлопчатника (авторское свидетельство №427693; Опубликовано: 15.05.1974), заключающийся в экстракции шрота раствором соли, отделении экстракта и осаждении белка, отличающийся тем, что экстракцию ведут раствором хлористого аммония при pH преимущественно равном 5-6, а осаждение белка осуществляют в две стадии: в начале в кислой среде при pH 2-4, а затем - в щелочной среде при pH 7,5-8,5.

Известен способ получения белкового продукта из хлопкового шрота (авторское свидетельство №1576552;

Опубл.: 07.07.1990), заключающийся в том, что измельченный хлопковый шрот экстрагируется 0,2%-ным раствором едкого натрия, экстракцию ведут при массовом соотношении шрота и растворителя 1:4-1:8 и 85-95°C в течение 10-30 мин, экстракт после отделения твердого остатка охлаждают до 40-50°C, выделение белка ведут, добавляя молочнокислую закваску в количестве 2-5% к массе шрота, а 15 затем сквашивают в течение 8-20 ч при 20-40°C.

Недостатком данных изобретений является сложность процесса изготовления и дороговизна.

Технический результат заключается в расширении ассортимента способов получения питательных сред при выращивании антибиотиков, а также происходит оптимизация получения хлопковой муки, что приводит к снижению стоимости конечного продукта получения питательных сред высокобелкового качества. Для достижения указанного технического результата предложен способ переработки шрота хлопкового с получением муки хлопковой, продукта питательной среды при выращивании антибиотиков заключающийся в дроблении шрота хлопкового с последующим разделением на муку хлопковую и ватосодержащие отходы шрота хлопкового до размеров муки хлопковой 0,5 мм, после чего хлопковую муку нагревают под давлением в течение 20-30 мин при температуре 120-130°C.

Хлопковая мука является одним из компонентов ферментационной питательной среды для выращивания антибиотиков, данный способ получения муки хлопковой позволит использовать муку хлопковую в производстве антибиотиков без увеличения стоимости конечного продукта, а в некоторых случаях, даже с ощутимой экономией средств на приобретение ферментационных питательных сред.

Способ осуществляется следующим образом. На первом этапе шрот хлопковой подвергают дроблению, например, в дробилке валковой с последующим разделением на муку хлопковую и ватосодержащие отходы шрота хлопкового до размеров муки хлопковой 0,5 мм. На втором этапе просеянную хлопковую муку нагревают под давлением в течение 20-30 мин при температуре 120-130°C, для чего помещают ее в вакуумный котел, например, «Лапса», который служит для стерилизации и обезвоживания белкового сырья, питательная среда должна быть максимально стерильна для выращивания антибиотиков.

Процесс обработки муки в вакуумном котле «Лапса»: по технологии сырье подвергается термообработке, в вакуумном котле под давлением 0,3-0,5 МПа, хлопковая мука (хлопковый шрот) нагревается до температуры 130°C, в течение 20-30 мин. Такая термообработка позволяет уничтожить значительную часть бактерий и микроорганизмов, затем происходит сушка при температуре 120-130°C и давлении 0,05-0,08 мПа. В результате получается сухая мука с высоким содержанием белка до 70-80%. Котел «Лапса» состоит из следующих основных

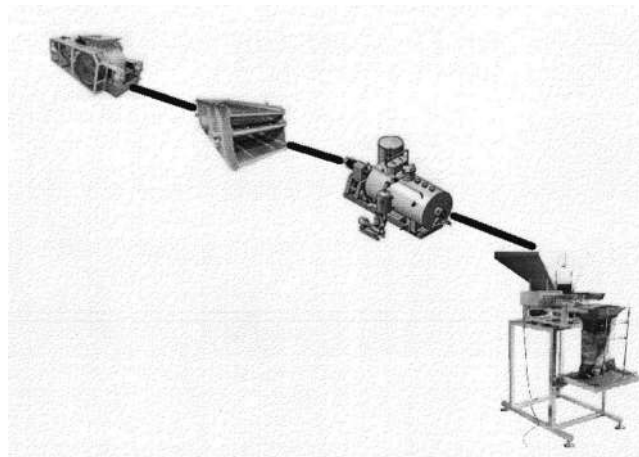
частей: рама, привод, корпус, мешалка, опорные узлы вала мешалки, загрузочная горловина, расширитель ловушка, разгрузочная горловина.

После переработки муки хлопковой, полученный продукт упаковывают в 25 килограммовые трехслойные бумажные мешки плотностью 200 г/м² и отправляют потребителям. Потребители данной продукции - предприятия по производству фармацевтической и пищевой промышленности.

Изобретение поясняется графически.

На фиг.1 показана схема оборудования процесса переработки шрота хлопкового: валковая дробилка, вибросито, котел «Лапса», упаковочное оборудование.

Пример. Шрот хлопковый подвергли дроблению в дробилке валковой. После чего раздробленный шрот на вибросите барабанного типа разделили на муку хлопковую и ватосодержащие отходы до размеров муки хлопковой 0,5 мм. Измельченную и просеянную хлопковую муку поместили в вакуумный котел «Лапса», где хлопковую муку нагрели под давлением в течение 20-30 мин при температуре 120-130°C. Затем провели сушку при температуре 120-130°C и давлении 0,05-0,08 мПа.



Фиг 1. Схема процесса переработки шрота хлопкового: валковая дробилка, вибросито, котел «Лапса», упаковочное оборудование.

После переработки муки хлопковой в котле «Лапса», полученный продукт упаковали в 25-килограммовые трехслойные бумажные мешки плотностью 200г/м² и отправляется потребителям.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Албертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б. Албертс [и др.]. М.: Мир, 1994.
2. Vaccines and indication for use in laboratory workes dealing with hazardous microbiologic agent In: Laboratory safety of the center for aspeets of biosecurity for person working with hazardous microbiologic agent Vs. Dept. Health servise. Center for Disease Control Publication NCDC, 75-8118, 1975..
3. Coppi F. Results of treatment with Bacillus subtilis spores (Enterogermina) after antibiotic therapy in 95 patients with infection calculosis /Coppi F. //Chemotherapia. -1985. 2. P.
4. Каширских В.А. Об образовании гуминовых веществ при кислотном гидролизе белка /Каширских В.А. //Журн. общ. химии. 1989. Т. 10. Вып. 16.
5. Клинов И.Я. Химическое оборудование в коррозионностойком исполнении /Клинов И.Я., Удыма П.Г.- М.: Техника.- 1980
6. Sterlini I. Commitment to sporulation in Bacillus subitillis and its relationship to the development of actinomicin resistance Sterlini I., Mandelstam I. //Biochem I. 1969. V. 113.
7. Дебабов В.Г. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов. Биотехнология. Кн. 2: учеб, пособие для вузов / В. Г. Дебабов, В.А. Лившиц. — М.: Высш. шк., 1988.
8. Смирнов В.В. Спорообразующие аэробные бактерии-продуценты биологически активных веществ /Смирнов В.В., Резник СР, Василевская П.А. Киев: Техн1ка.-1982.
- 9.Быков, В.А. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов. Биотехнология. Кн. 6: учеб, пособие для вузов / В.А. Быков [и др.]. – М.: Высш. шк., 1987.
10. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II) : в 2-х т. / РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред
11. Егоров Н.С. Влияние аминокислот и белков на синтез бацитрацина и экзопотеазы B.licheniformis /Егоров Н.С. //Микробиология. 1983. Т. 52. -Вып. 5.
12. Егоров Н.Е. Влияние состава среды на синтез бацитрацина и спорообразование B.licheniformis 28KA /Егоров Н.Е., Лория Ж.К. //Прикл. биох. и микробиол. 1986. Т. 22. 1.
13. . Бендас Л.Г. Пути совершенствования контроля бактериологических питательных сред промышленного изготовления /Л.Г. Бендас //Разработка и стандартизация бактериологических питательных сред: Сб.науч.тр.- М.: ПИИ вакцин и сывороток им. Мечникова.- 1980
14. Юлдашев ФТ Патент на изобретение № RU 2741093 Способ переработки шрота хлопкового 22.01.2021-Российская Федерация
15. Belton F. Studits on a protective antigen produced in vitro from B. Anthracis: medium and method of produced / Belton F., Stranye R. //Brit. J. Expl. 1994.-Vol. 2. P.
- 16 Биотехнология / С.М. Навашин, Ю.О. Сазыкин; под ред. А.А. Баева. – М.: Наука, 1984.
17. Тихонов И.В. Терапевтическая эффективность пробиотика «Биод-5» при желудочно-кишечных болезнях лошадей /Тихонов И.В., Грязнева Т.Н., Васильев П.Г. //Ветеринарная медицина. -Изд-во «Агровет».- 2004.-js2 4.
18. Патент на изобретение № RU 274109. Получение макролидного антибиотика рапамицина.

БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВОГО ФОСФАТА КАЛЬЦИЯ НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ФОСФОРИТОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ

Меликулова Гавхар Эшбоевна,

доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент,
Ташкентский химико-технологический институт,

Мирзакулов Холтура Чориевич,

доктор технических наук, профессор,
директор ОЦ «ПП и ПКПК» при Ташкентском химико-технологическом институте,

Тожиев Рустамбек Расулович,

доктор технических наук (DSc), доцент,
ректор международного института пищевых технологий и инженерии.

Аннотация. Целью настоящего исследования является разработка безотходной технологии получения экологически чистого, кормового фосфата кальция, таких, как моно-, ди- и трикальцийфосфата на основе экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК) из фосфоритов Центральных Кызылкумов (ЦК), аммиака и известняка. Исследовано получение фосфатов кальция кормовой и более высокой квалификации на основе предварительно очищенной от вредных примесей ЭФК и раствора моноаммонийфосфата, аммиака и известняка методом разложения и конверсии. Установлены оптимальные технологические параметры процесса получения кормового фосфата кальция, разработаны принципиальные технологические схемы и составлены материальные балансы производства. Полученный кормовой фосфат кальция соответствует всем предъявляемым требованиям ГОСТ 23999-80, к кормовым фосфатам кальция, первому и высшему сорту.

Ключевые слова: ЭФК, аммиак, известняк, раствор моноаммонийфосфат, окись кальция, разложение, конверсия, кормовой фосфат кальция.

Аннотация. Ушбу тадқиқот ишининг мақсади Марказий Қизилқум (МК) фосфоритининг экстракцион фосфор кислотаси (ЭФК), аммиак ва оҳактош асосида экологик тоза, озуқабоп кальций фосфат, яъни моно-, ди- ва учкальцийфосфат олишининг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқишдан иборат. Заҳарли аралашмалардан қисман тозаланган ЭФК, моноаммонийфосфат эритмаси ва оҳактош асосида прачалаш ва конверсиялаш усуллари билан озуқабоп ва ундан юқори квалификациядаги кальций фосфатларини олиш тадқиқ қилинган. Озуқабоп кальций фосфат олиш жараёнларининг мақбул технологик омиллари ўрнатилган, ишлаб чиқаришнинг моддий баланси ва принципиал технологик схемалари ишлаб чиқилган. Олинган озуқабоп кальций фосфат ДАСТ 23999-80 да биринчи ва олий навли озуқабоп кальций фосфатларга қўйилган барча талабларга мос келади.

Калит сўзлар: ЭФК, аммиак, оҳактош, моноаммонийфосфат эритмаси, кальций оксиди, парчалаш, конверсия, озуқабоп кальций фосфат.

Abstract. The aim of this study is to develop a waste-free technology for producing environmentally friendly feed-grade calcium phosphate, such as mono-, di-, and tricalcium phosphate, based on extraction phosphoric acid (EPA) from the phosphorites of Central Kyzylkum (CK), ammonia, and limestone. The processes of obtaining feed-grade and higher-grade calcium phosphates based on EPA, pre-purified from harmful impurities, and a solution of monoammonium phosphate, ammonia, and limestone by the method of decomposition and conversion have been studied. Optimal technological parameters for the process of obtaining feed-grade calcium phosphate have been established, fundamental technological schemes have been developed, and a material balance of production has been compiled. The obtained feed-grade calcium phosphate meets all the requirements of GOST 23999-80 for first and highest grade feed-grade calcium phosphates.

Keywords: EPA, ammonia, limestone, monoammonium phosphate solution, calcium oxide, decomposition, conversion, feed-grade calcium phosphate.

Введение

Одним из основных незаменимых минеральных кормовых питательных компонентов является фосфор и его соли, такие как фосфаты аммония, кальция и натрия. Соли фосфора получают из фосфатной породы, которая

является основным источником фосфора. Фосфор – элемент эссенциальный, критический и дефицитный. Фосфор необходим для жизни и присутствует во всех живых существах и необходим для роста клеток [1, 2]. Роль фосфора в живой природе уникальна: можно

найти замену каменному углю, нефти или железу, но не существуют никакой замены фосфору. Замены фосфору нет, и никогда не будет. Около 90% мирового спроса на фосфатную руду используется для производства продуктов питания [3, 4].

В присутствии фосфора питательные компоненты в кормах эффективно усваиваются в организме животных, так как фосфор оказывает одновременно и каталитические и стимулирующие действия. Фосфор во всех биохимических и биологических процессах (всасывания, транспортировки, регулирования, обмена органических питательных компонентов, роста и деления клеток) активно участвует и его функции не могут выполнить другие компоненты. Недостаток минеральных питательных компонентов, таких, как фосфор, кальций и азот в кормах животных, птиц, рыбы сильно снижает их продуктивность и вызывает заболевания [1, 5, 6].

Кормовые фосфаты кальция содержат ценные питательные компоненты – усвояемые и водорастворимые формы кальция и фосфора, выполняющие важные функции при интенсивном развитии животных, птицы и рыбы. Поэтому кормовые фосфаты широко применяются в качестве минеральных добавок в животноводстве, птицеводстве и рыбоводстве и без них невозможно достичь высокой продуктивности. В ГОСТе кормовых фосфатов, предназначенных для использования в животноводстве, птицеводстве и рыбоводстве поставлено ограничение на содержание вредных примесей, которое не должно быть более 0,20% фтора, 0,006% мышьяка, 0,002% свинца и 0,008% сумма тяжелых металлов [2, 6, 7].

Кормовые фосфаты кальция производятся в виде монокальцийфосфата ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$); дикальцийфосфата (CaHPO_4) и трикальцийфосфата ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$). Из них $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ содержит кальций и фосфор в водорастворимой форме, а CaHPO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – в усвояемой форме, но не водорастворимой. Поэтому, в зависимости от потребительского спроса и условий применения, кормовые фосфаты кальция производят с содержанием питательных компонентов – фосфора и кальция в водорастворимой и усвояемой форме [8]. Из них $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, как кормовая минеральная добавка очень эффективна при интенсивном развитии, а CaHPO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – эффективны в тех случаях, когда корма содержат мало кальция, то есть при экстенсивном развитии. Это чаще всего бывает в весенне-летний период, когда домашние животные пасутся на естественных пастбищах [9].

Цели и задачи науки, занимающейся производством и кормлением животных минеральными кормовыми добавками, заключаются в целенаправленном использовании усвояемых форм питательных минеральных компонентов, таких, как азот, фосфор, кальций, натрий и других, при кормлении животных с целью подкрепления организма и создания крепких и здоровых животных, повышения продуктивности и высокой рентабельности при минимальных затратах, разведения и выращивания. В организме животных, птицы и рыбы соединение

фосфора, кальция и азота не синтезируются, и поэтому животные, птицы и рыбы должны получать их с кормами в водорастворимой и/или усвояемой форме в виде минеральных веществ кормовых добавок. Из всех массы минеральных веществ в организме животных, птицы и рыбы на долю фосфора и кальция приходится 65-70% всех минеральных веществ организма [1, 2, 10].

Увеличение численности населения мира, улучшение их жизнедеятельности являются основными факторами, приводящими к глобальному росту использования минеральных, кормовых фосфатов. Спрос на минеральные добавки, кормовые фосфаты из года в год растет. По оценкам технического консультанта компании CRU International Ltd, Криса Лойсона, мировое потребление минеральных кормовых фосфатов неорганического происхождения в 2014 году составило более 9 млн. тонн. и ожидается, что спрос в 2030 году вырастет до 12 млн. т. [4, 11].

Поэтому, ученые из разных стран проводят систематические исследования по разработке технологии получения минеральных кормовых добавок из различного сырья, увеличению их ассортимента и снижению их себестоимости. Известны способы получения кормовых фосфатов кальция путем переработки известняка с концентрированной термической фосфорной кислотой (ТФК), гидротермической прокалкой фосфорита и термическим обесфториванием двойного суперфосфата [12], а также с использованием очищенной фосфорной кислоты, полученной путем очистки ЭФК органическими растворителями [12, 13]. Производство ТФК является технологически сложный, очень энергоемкий и экологически опасны. В связи с этим выпуск ТФК постоянно сокращается [14-16]. Технология получения очищенной ЭФК с использованием органических растворителей также является технологически сложной, дороговизной и экологически неприемлемой. Кроме того, в Республике отсутствуют производства ТФК и органических растворителей. Ежегодная потребность Республики Узбекистан в кормовых фосфатах кальция превышает более 100 тыс. т и также продолжает повышаться [1, 8].

Выпускаемая в настоящее время фосфорсодержащая продукция химических производств Республики Узбекистан, предназначенная для использования в виде удобрений, не отвечает этим требованиям и категорически запрещена к использованию в качестве минеральной подкормки из-за наличия фтора в количестве, превышающим 0,20% для стран СНГ и 0,02% для Европейской и других развитых стран, и других вредных примесей. В Республике Узбекистан минеральные добавки, кормовые фосфаты не производятся из-за отсутствия научно-обоснованных разработанных технологий получения фосфатов кальция из отечественного сырья с учетом их специфичности. Поэтому данные исследования, посвященные разработке безотходной технологии получения экологически чистого кормового фосфата кальция на основе отечественного сырья: фосфоритов ЦК, аммиака

и известняка, являются весьма актуальными и перспективными.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования были использованы ЭФК (TSh 6.6-21:2018, производства АО «Аммофос-Махат»), полученная из фосфоритов ЦК (производства АО «Кызылкумский фосфоритовый комбинат» по O'zDSt 2825:2014) и карбоната кальция (известняк Джизакского месторождения), очищенные растворы дигидрофосфата аммония ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), образующихся при нейтрализации исходного ЭФК газообразным аммиаком и фильтрации шлама, а также окиси кальция, полученной из известняка. ЭФК, полученная сернокислотной экстракцией фосфоритов ЦК в дигидратном режиме, содержит до 15% примесей, основными из которых являются катионы железа, алюминия, магния и анионы сульфатов, фтора и фторсиликатов и др. Поэтому были использованы предварительно обесфторенная и обессульфаченная ЭФК по известному способу [17], и растворы $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, полученные на их основе [9, 18], имеющие следующие химический состав, масс. %: исходная ЭФК: P_2O_5 – 18,31; CaO – 0,31; MgO – 1,12; Fe_2O_3 – 0,93; Al_2O_3 – 1,36; SO_4^{2-} – 2,32 и F – 1,25, очищенная ЭФК: P_2O_5 – 16,98; CaO – 2,09; MgO – 0,80; Fe_2O_3 – 0,25; Al_2O_3 – 0,38; SO_4^{2-} – 0,20 и F – 0,25, известняк: CaO – 54,88; MgO – 0,47; Fe_2O_3 – 0,10; Al_2O_3 – 0,21; CO_2 – 43,76 и очищенные растворы $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, имеющего $\text{pH}=4,75$: P_2O_5 – 16,46; N – 2,82; CaO – 0,056; MgO – 0,40; Fe_2O_3 – 0,020; Al_2O_3 – 0,038; SO_4^{2-} – 0,0017 и F – 0,013.

Опыты проводились на модельной установке, имитирующей производственные условия, имеющей реактор с мешалкой, вакуумный фильтр, дополнительные ёмкости и насосы, сушильную печь. Анализ химического состава пульпы и готовой продукции [19-21], содержание вредных и тяжёлых металлов, солевой состав и физико-химические характеристики кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ изучали по известной методике [22, 23].

Результаты и обсуждение.

Исследование проводилось по получению кормовых фосфатов кальция, таких, как $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; CaHPO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Из них $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ содержит кальций и фосфор в водорастворимой форме, CaHPO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – в усвояемой форме, но не водорастворимой, полученной на основе ЭФК из мытого обожженного фосконцентрата (МОФК) ЦК. Предварительно обессульфаченную и обесфторенную ЭФК упаривали до концентрации в интервале 45-60% P_2O_5 [18]. Упаренная ЭФК использовалась при получении кормовых фосфатов кальция – $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; CaHPO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ переработкой CaCO_3 . Очищенные растворы $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ получали путем нейтрализации, не упаренной предварительно обесфторенной и обессульфаченной ЭФК газообразным аммиаком и фильтрацией твёрдой фазы – шлама, который был использован при получении кормовых фосфатов кальция конверсионным способом. В данной статье приведено краткое содержание технологии получения кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, CaHPO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ на основе вышеуказанных сырьевых

источников Республики.

Получение кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Кормовой $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ получали по двум способам в гранулированной и кристаллической форме на основе ЭФК, полученного из МОФК ЦК и известняка:

1-способ. Технология получения кормового, гранулированного $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ путем переработки CaCO_3 с концентрированной ЭФК при норме кислоты (N – 95-105%);

2-способ. Технология получения кристаллического $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ кормовой и более высокой чистотой разложения CaCO_3 с концентрированной ЭФК при повышенной норме кислоты (N – 300-450%) в замкнутом цикле;

1. Технологический процесс получения кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ по первому способу включает следующие стадии:

- концентрирование предварительно обесфторенной и обессульфаченной ЭФК до содержания P_2O_5 – 45-55%;
- разложение CaCO_3 концентрированной, предварительно обесфторенной и обессульфаченной ЭФК;
- донейтрализации, грануляция и сушка в присутствии ретур кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.

Технология получения кормового, гранулированного $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ осуществляли путем разложения CaCO_3 частично очищенной от анионов F- и SO_4^{2-} и концентрированной ЭФК с содержанием P_2O_5 45-55% при норме 95-100% от стехиометрического расчета реакции, температуре 90-100°C и продолжительности процесса 20-40 мин. Грануляции и сушки проводились при температуре 105-110°C с помощью аппарата барабан-гранулятора (БГ) и барабан-сушилki (БС) в присутствии мелкой фракции $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ – ретур.

Исследовано влияние концентрации и нормы ЭФК на химический состав кормового, гранулированного $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ при константе температуры разложения (t – 90 °C) и продолжительности процесса (τ – 30 минут), результаты которых приведены в табл.1.

Как видно из таблицы, с увеличением нормы кислоты незначительно повышаются содержание всех компонентов, кроме CaO , т.е. содержание CaO заметно уменьшаются. Увеличение концентрации ЭФК с 45 до 60% P_2O_5 содержание фтора уменьшается при норме 100% от 0,187 до 0,132%, а содержание остальных компонентов почти не меняется (в пределах допустимых погрешности ошибки эксперимента, P – 0,95).

Повышение концентрации ЭФК уменьшают содержания F, однако повышение концентрации ЭФК более 55% P_2O_5 приводит к ухудшению реологических свойств кислоты. Полученный кормовой, гранулированный $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ при N – 100% и концентрации ЭФК 55% P_2O_5 имеет химический состав (масс. %): $\text{P}_2\text{O}_{5\text{общ}}$ – 53,26; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{усв}}$ – 53,08; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{водн}}$ – 52,61; CaO – 27,55; F – 0,151. Стадия сушки является энергоёмким процессом. Поэтому с целью энергосбережения и увеличению производительности сушилki и гранулятора исследовано влияние соотношения МКФ:ретур на химический состав кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, результаты исследования сведены в таблице 2.

Таблица 1.

Химический состав кормового, гранулированного $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ в зависимости от нормы и концентрации ЭФК

№	Норма ЭФК, %	Химический состав Са(Н ₂ Р ₄) ₂ , масс. %						
		Р ₂ О ₅	СаО	МgО	Fe ₂ О ₃	Al ₂ О ₃	SO ₄ ²⁻	F
Концентрация ЭФК - 45% Р ₂ О ₅								
1	95	52,58	28,30	3,17	1,17	1,72	0,85	0,181
2	100	53,12	27,51	3,15	1,18	1,73	0,86	0,187
3	105	54,11	27,02	3,18	1,20	1,78	0,89	0,192
Концентрация ЭФК - 50% Р ₂ О ₅								
5	95	52,65	28,33	3,17	1,17	1,72	0,85	0,174
6	100	53,19	27,52	3,15	1,18	1,73	0,86	0,179
7	105	54,17	27,04	3,18	1,20	1,78	0,89	0,186
Концентрация ЭФК - 55% Р ₂ О ₅								
9	95	52,73	28,09	3,17	1,17	1,73	0,86	0,144
10	100	53,26	27,55	3,16	1,18	1,74	0,87	0,151
11	105	54,18	27,05	3,16	1,20	1,77	0,89	0,164
Концентрация ЭФК - 60% Р ₂ О ₅								
13	95	52,81	27,95	3,18	1,18	1,73	0,86	0,127
14	100	53,33	27,58	3,16	1,18	1,74	0,87	0,132
15	105	54,24	27,07	3,18	1,20	1,77	0,89	0,140

Таблица 2.

Влияние ретурности процесса и концентрации ЭФК на химический состав продукции

№	МКФ:ретур	Химический состав, масс. %							
		P ₂ O ₅	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SO ₄ ²⁻	F	H ₂ O
Концентрация ЭФК - 45% P ₂ O ₅									
1	1:0,3	42,22	21,85	1,29	0,93	1,37	0,69	0,153	21,70
2	1:0,5	43,61	22,57	1,34	0,96	1,42	0,72	0,156	19,45
3	1:0,8	45,11	23,35	1,39	0,99	1,47	0,74	0,160	16,86
4	1:1,0	45,88	23,74	1,41	1,01	1,49	0,75	0,162	14,41
Концентрация ЭФК - 50% P ₂ O ₅									
5	1:0,3	45,23	23,40	1,39	1,00	1,47	0,74	0,146	17,28
6	1:0,5	46,22	23,91	1,42	1,02	1,50	0,75	0,151	16,08
7	1:0,8	47,30	24,47	1,45	1,04	1,54	0,77	0,155	14,62
8	1:1,0	47,83	24,75	1,47	1,05	1,56	0,78	0,159	13,15
Концентрация ЭФК - 55% P ₂ O ₅									
9	1:0,3	48,54	25,11	1,60	1,08	1,58	0,79	0,141	10,97
10	1:0,5	49,09	25,39	1,62	1,09	1,60	0,80	0,143	10,19
11	1:0,8	49,68	25,69	1,64	1,10	1,62	0,81	0,145	9,25
12	1:1,0	49,98	25,85	1,65	1,11	1,63	0,82	0,145	8,75

Полученные данные свидетельствуют о том, что с повышением кратности ретур (ретурности) процесса с 0,3 до 1 или соотношения $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$:ретур с 1:0,3 до 1:1 содержание влаги для $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, полученного при концентрации кислоты 45% P_2O_5 , снижается с 21,70% до 14,41%. Повышение концентрации ЭФК до 50% P_2O_5 приводит к снижению влажности $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ с 17,28% до 13,15% и при концентрации ЭФК 55% влажность снижается с 10,97% до 8,75%.

Повышение ретурности процесса приводит к повышению P_2O_5 в $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ до 42,22-45,88% при концентрации ЭФК 45% P_2O_5 , до 45,23-47,83% при концентрации кислоты 50% и до 48,54-49,98% при концентрации 55% P_2O_5 . При этом содержание CaO повышается с 21,85-23,74% при концентрации кислоты 45% до 23,40-24,75% при концентрации 50% и до 25,11-25,85% при концентрации 55% P_2O_5 . Содержание примесных компонентов - MgO, Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SO_4^{2-} , F повышается незначительно.

Сушка продуктов после смешения с ретуром позволяет получить гранулированный, кормовой $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, содержащий 52,65-55,26% P_2O_5 , 26-55-28,33% CaO и 0,127-0,181% F.

На основе полученных результатов разработана технологическая схема и составлен материальный баланс получения кормового, гранулированного $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ из обесфторенной, обессульфаченной и упаренной ЭФК, полученной из фосфоритов ЦК. Разработанная на основе экспериментов технологическая схема приведена на рисунке 1.

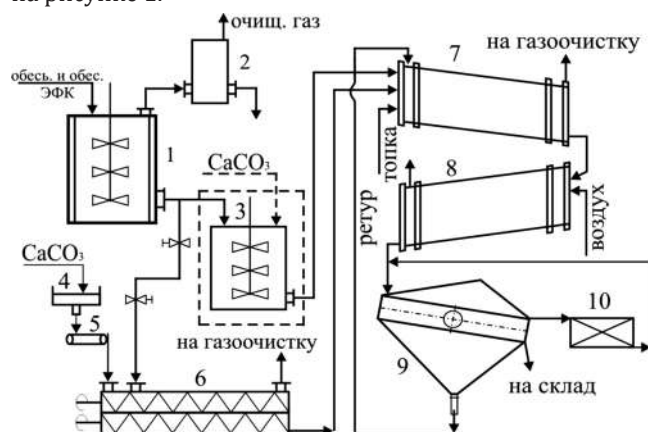


Рис. 1. Технологическая схема производства кормового, гранулированного $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ разложением CaCO_3 концентрированной ЭФК.

В выпарной аппарат (поз. 1) подают предварительно обесфторенную и обессульфаченную ЭФК и выпаривают до содержания P_2O_5 45-60%. Далее упаренной кислотой в реакторе (поз. 3) разлагают CaCO_3 , образующую массу направляют в сушильный барабан (поз. 7) одновременно с ретуром. Затем продукция поступает в охлаждающий барабан (поз. 8), классифицируется (поз. 9), крупные фракции измельчаются в дробилке (поз. 10) и возвращаются на классификацию. Готовая продукция - $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ поступает на склад.

На рисунке 2 приведена схема материальных потоков и материального баланса получения кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ из предварительно обесфторенной и обессульфаченной ЭФК при норме 100%. Для получения кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ необходимо 2848 кг предварительно обесфторенной и обессульфаченной ЭФК или 968 кг упаренной ЭФК с концентрацией P_2O_5 50%, разложить 350 кг CaCO_3 , на сушку подавать 1161 кг влажного $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и 300 кг ретура $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$:ретур - 1:0,3). В результате, после сушки, образуется 1000 кг кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.

Таким образом, результаты исследований показали возможность получения кормовой, гранулированной $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ путем разложения известняка частично обесфторенной, обессульфаченной и упаренной ЭФК на основе фосфоритов ЦК. Полученные образцы кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ соответствует предъявляемым требованиям ГОСТ 23999-80, к кормовым фосфатам кальция, первый сорт.

2. Технологический процесс получения кристаллического $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ **по второму** способу включает следующие стадии:

- разложение CaCO_3 при повышенных нормах концентрированной до 45-55% P_2O_5 и предварительно обесфторенной и обессульфаченной ЭФК;
- охлаждения, кристаллизация и отделение кристаллов $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
- сушка и упаковка кристаллического $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
- рециркуляции маточного раствора на начальную стадию разложения CaCO_3 .

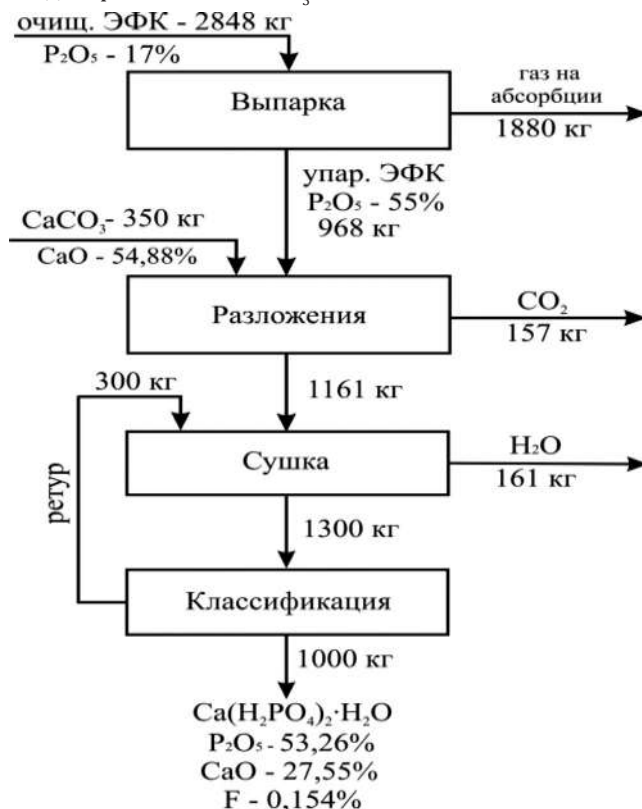


Рис. 2. Материальный поток и баланс производства кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ на основе ЭФК (P_2O_5 50%) и известняка.

CaCO_3 разлагали предварительно обесфторенной и обессульфаченной ЭФК при повышенной норме, т.е. 300-500% от стехиометрический необходимого количества при $t = 90-100^\circ\text{C}$, при постоянном перемешивании в течение 120 – 300 мин., отделяли нерастворимый остаток, упаривали пульпу до выпадения кристаллов $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, фильтрат охлаждали до температуры $60-70^\circ\text{C}$ и отделяли кристаллический $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, промывали водой, нейтрализовали карбонатом кальция и сушили при температуре $100-110^\circ\text{C}$. Маточный раствор, после отделения кристаллов $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, содержит растворенную в фосфорной кислоте соль кальция, которой рециркулируются на начальную стадию процесса.

Получение кристаллического, кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ по циркуляционным способам осуществляли при нормах 300-500% упаренной ЭФК с содержанием 45, 50 и 55%

P_2O_5 , температура процесса 60 °С, результаты исследований приведены в табл. 3.

Фосфорнокислотная масса разложения известняка 45% по P_2O_5 ЭФК при нормах 300 и 400% от стехиометрии практически не фильтруется. Аналогичная картина наблюдается и при норме 55% ЭФК 300%. Наилучшие результаты по фильтрации наблюдаются при использовании 50% по P_2O_5 ЭФК при нормах 300-500% и при использовании 55% по P_2O_5 ЭФК при норме 500%. При этом сьем осадка $Ca(H_2PO_4)_2$ составляет 330-450 кг/м²·ч, а содержание $P_2O_{5\text{общ.}}$ составляет 53,6-54,8%, $P_2O_{5\text{св.}}$ 11,2 – 14,5%, СаО 16,6 – 17,5%.

В таблице 4 приведены результаты исследования влияния температуры охлаждения на процесс кристаллизации $Ca(H_2PO_4)_2$, его состав и скорость фильтрации.

Результатов исследований показывают, что температура охлаждения существенно влияет на процесс формирования кристаллов $Ca(H_2PO_4)_2$. При температуре охлаждения фильтрата до 40°С образуются мелкие кристаллы, которые плохо фильтруются или практически не фильтруются. Хорошие результаты по фильтрации $Ca(H_2PO_4)_2$ достигаются при охлаждении фильтрата до

температуры 60-100°С. Скорости фильтрации при этих условиях составляют для концентрации ЭФК 45% P_2O_5 470-550 кг/м²·ч, для 50% P_2O_5 680-820 кг/м²·ч, 55% P_2O_5 760-960 кг/м²·ч. Содержание $P_2O_{5\text{общ.}}$ изменяется от 53,2% до 55,1%, $P_2O_{5\text{своб.}}$ составляет 19,0-4,6%, а содержание СаО 16,2-19,2%.

Из полученных результатов видно, что скорость охлаждения растворов является основным фактором, влияющим на скорость фильтрации кристаллического, кормового $Ca(H_2PO_4)_2$. В связи с этим, были проведены исследования влияние концентрации раствора, температуры процесса и скорости охлаждения (скорость охлаждения регулировали, начиная с 65 °С) на технологические показатели и химический состав кристаллического $Ca(H_2PO_4)_2$. Полученные результаты приведены в таблице 5 и рис. 3.

При снижении Wс.о. раствора с 15 до 5,0°С/час при концентрации раствора 55% и температуре процесса 60°С время фильтрации уменьшается с 1,63 мин. до 0,53 мин. скорость фильтрации увеличивается с 330 до 750 кг/м³·час. Изменение концентрации и температуры раствора в пределах 55-60% и 60-65°С не оказывают за-

Таблица 3.

Влияние нормы и концентрации упаренной ЭФК на химический состав $Ca(H_2PO_4)_2$ и технологические показатели процесса (t-60°С)

Норма H_3PO_4 , % от стех.	H_3PO_4 , % P_2O_5	Содержание, %			Показатель фильтрации		
		P_2O_5		СаО	Продолжитель- ность, сек	Масса осадка, г	Съем осадка, кг/м²·ч
		общ.	своб.				
300	45	52,6	16,1	16,7	не фильтруется		
400		52,8	12,0	18,9	не фильтруется		
300	50	53,6	14,5	16,7	240	17,5	330
400		53,9	13,7	17,3	240	17,5	330
500		54,3	11,3	17,5	250	17,9	380
300	55	53,8	15,9	14,6	не фильтруется		
400		55,7	12,0	15,3	280	17,2	180
500		54,8	11,2	16,6	130	17,8	450

Таблица 4.

Химический состав и технологические показатели кристаллического $Ca(H_2PO_4)_2$ в зависимости от температуры процесса и концентрации упаренной ЭФК

t, °C	Конц. Н ₃ РO ₄ , % Р ₂ O ₅	Содержание, %			Показатель фильтрации		
		Р ₂ O ₅		СаО	Продолжитель- ность, сек	Масса осадка, г	Съем осадка, кг/м ² •ч
		общ.	своб.				
40	45	51,3	21,2	13,7	не фильтруется		
60		52,8	12,0	18,9	не фильтруется		
80		53,2	18,3	16,2	180	19,0	470
100		53,8	19,0	17,2	120	18,6	550
60	50	53,9	13,7	17,3	240	17,5	230
80		54,2	12,0	18,5	45	28,0	680
100		54,7	9,4	18,9	30	27,6	820
60	55	53,8	15,9	14,6	не фильтруется		
80		55,1	15,4	16,9	30	30,0	760
100		54,8	4,6	19,2	20	27,5	960

метного влияния на показатели времени фильтрации и съём осадка. При медленном Wco. в твёрдую фазу выпадают малое количество примесей, содержащихся в насыщенном растворе $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, т.е. на 2 раза уменьшаются их содержанию в готовом продукте. Маточные растворы - фильтрат, образующихся после фильтрации кристаллов $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ рециркулируются на начальную стадию процесса разложения CaCO_3 концентрированной ЭФК при повышенной норме и/или после концентрирования направляется для кристаллизации $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.

Таблица 5.

Химический состав $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и технологические показатели кристаллизации в зависимости от концентрации растворов, температуры и скорости охлаждения

C, %	t, °C	W (скорость охлад-я), °C/час	Ж:Т	Время филтр-и, мин	Съем осадка, кг/м ² ·ч
Исходный			—		—
55	60	15,0	7,72	1,63	330
		10,0	7,81	0,95	580
		5,0	7,86	0,53	750
	65	15,0	8,91	1,77	350
		10,0	9,05	1,04	610
		5,0	9,11	0,58	780
Исходный			—	—	—
60	60	15,0	6,60	1,10	580
		10,0	6,68	0,67	710
		5,0	6,71	0,40	890
	65	15,0	7,61	1,00	640
		10,0	7,70	0,60	790
		5,0	7,74	0,35	980

Результаты исследований показывают, что оптимальными параметрами получения кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ являются концентрация суспензии не менее 60 %, охлаждение суспензии со скоростью не более 5,0 °C/час до температуры 60-65 °C.

Однако, относительно высокое содержание свободной P_2O_5 не позволяет использовать кормового, кристаллического $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ для получения комбикормов для животных, птиц, рыб. Кислотности $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ снижали путем нейтрализации его CaCO_3 . При нейтрализации кристаллического $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, полученного с использованием ЭФК с концентрацией P_2O_5 50% и при норме 400% известняком в количестве 10 и 15% от массы $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ содержание свободной P_2O_5 снижается с 13,7% до 5,2% при кристаллизации $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ при температуре 60°C и с 12,0% до 4,7% при кристаллизации $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ при температуре 80°C. pH 10% раствора нейтрализованного, кристаллического $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ при этом повышается с 2,6 до 3,3% и с 2,5 до 3,5%.

При нейтрализации кормового, кристаллического $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, полученного с использованием 55% по P_2O_5 ЭФК содержание свободной P_2O_5 снижается с 16,10% до 3,11% (N - 300%; $t_{\text{кр}}$ - 60°C). При нейтрализации кормового, кристаллического $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ полученного при N - 400% ЭФК содержание свободной $\text{P}_2\text{O}_{5\text{св}}$ снижается с 20,0% до 2,5% и с 19,8% до 2,6%, соответственно, для $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, полученного при температуре кристаллизации 60 и 80°C. Установлены оптимальные параметры процесса кристаллизации, обеспечивающей высокую скорость фильтрации и максимальный выход продукции.

Также составлен материальный баланс производства кристаллического, кормового $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ циклическим способом при норме ЭФК 400%, которая приведена на рис. 3.

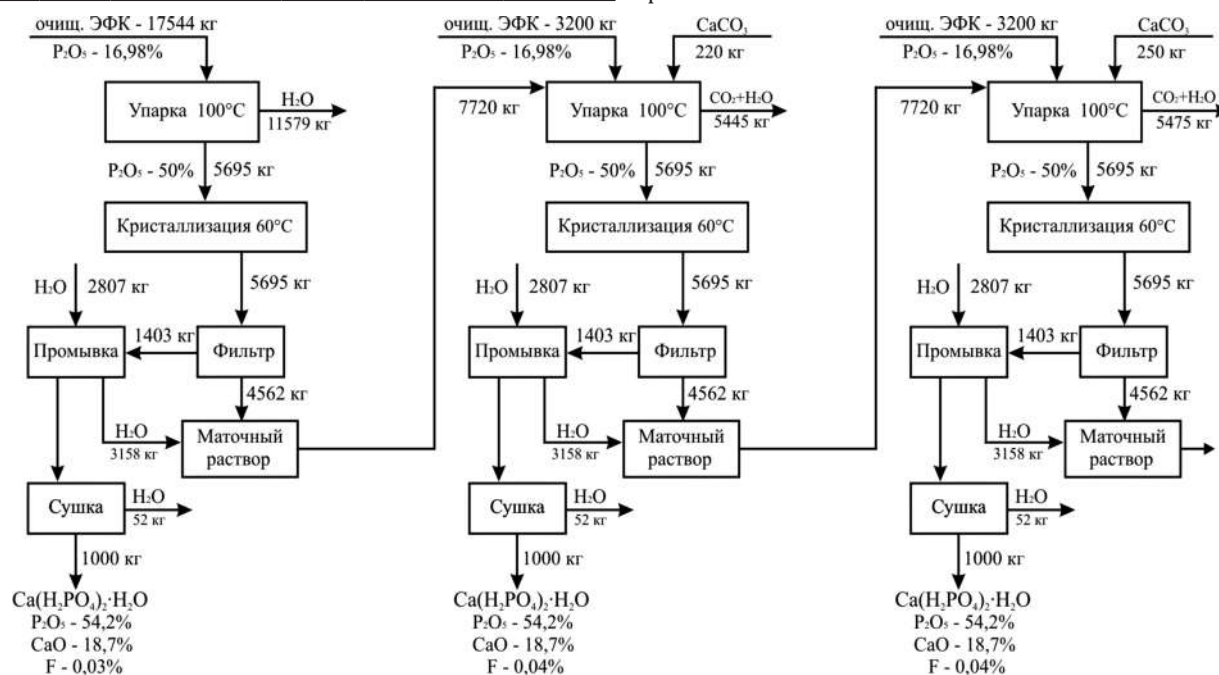


Рис. 3. Материальный поток и материальный баланс получения кристаллического $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

На первом этапе 17544 кг очищенной ЭФК упаривают до содержания 50% P_2O_5 . При этом в растворе образуются мелкие кристаллы $Ca(H_2PO_4)_2$. Для улучшения процесса фильтрации, упаренной ЭФК выдерживают в течение 3 часов при непрерывном перемешивании, затем суспензии фильтруют и получают кристаллы $Ca(H_2PO_4)_2$ в количестве 1403 кг. Кислое кристалла $Ca(H_2PO_4)_2$ промывают насыщенным раствором $Ca(H_2PO_4)_2$ или водой в количестве 2807 кг, сушат и получают 1000 кг кристаллического $Ca(H_2PO_4)_2$, кормовой и более высокой квалификации. Фильтрат, образующегося после отделения кристаллов $Ca(H_2PO_4)_2$ смешивают с промывными водами и подаются на вторую стадию для разложения известняка.

Для этого смешивают 7720 кг маточного раствора с первой стадии с 3200 кг очищенной ЭФК и 220 кг известняка. Смесь упаривают до содержания 50% P_2O_5 , кристаллизуют и на фильтр подают 5695 кг суспензии $Ca(H_2PO_4)_2$ в ЭФК. Осадок в количестве 1403 кг промывают водой в количестве 2807 кг, сушат и получают 1000 кг кристаллического $Ca(H_2PO_4)_2$. Промывные воды и фильтрат в виде маточного раствора подают на разложение новой порции известняка.

Таким образом, установлена возможность получения кормового, кристаллического $Ca(H_2PO_4)_2$, определены оптимальные технологические параметры всех стадий процесса: концентрации ЭФК 50-55% P_2O_5 , норма 350-500%, температура разложения - 100°C, продолжительность процесса 120-300 мин., концентрации суспензии не менее 60%, температура охлаждения не менее 60°C. Получен $Ca(H_2PO_4)_2$ состава (масс. %): $P_2O_{5\text{общ.}}$ - 55,67; $P_2O_{5\text{усв.}}$ - 55,40; $P_2O_{5\text{водн.}}$ - 55,18; CaO - 26,81; F - 0,012, а полученные продукты соответствует требованиям ГОСТ 23999-80, предъявляемым к кормовым фосфатам кальция. Составлены материальный баланс и разработаны технологические схемы их производства.

Получения кормового $CaHPO_4$. ЭФК из фосфоритов ЦК, как и из другого фосфатного сырья сильно загрязнена - до 15 % различными примесями, содержащимся в фосфорите. Поэтому для получения кормового $CaHPO_4$ и $Ca_3(PO_4)_2$ использовали очищенный раствор $NH_4H_2PO_4$, полученный нейтрализацией ЭФК газообразным аммиаком и после отделения шлама. При этом получают растворы $NH_4H_2PO_4$ очищенного от вредных примесей, такие как F, SO_4^{2-} , Al^{+3} , $Fe^{+2/3}$, Mg^{+2} и другие (As, Pb, Cd и

др.). В качестве $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ используют его 50%-ный раствор, полученный упариванием раствора, образующегося при обогащении МОФК ЦК азотной кислотой [24].

Далее, купаренной до 50%-ного раствора $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ добавляли растворы $NH_4H_2PO_4$ с имеющимся pH 5 при температуре 70 °С и массовых соотношениях $CaO:P_2O_5$ (0,4, 0,6 и 0,79):1, затем суспензии аммонизировали до pH 5 и выше [25]. Суспензии перемешивали в течение 30 минут и разделяли твердую и жидкую фазу фильтрованием в вакуум фильтровальных установках при разрежении ΔP - 400 мм.рт.ст. Твердую фазу - $CaHPO_4$ промывали трехкратным по массе количеством воды, сушили и проводили анализ на химический состав готовой продукции. Химический состав кормового $CaHPO_4$ сведены в табл. 6.

Результаты исследований показывают, что процесс конверсии раствора $NH_4H_2PO_4$ с концентрированным 50%-ным раствором $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ протекают быстро и образуются хорошо фильтруемые кристаллы кормового $CaHPO_4$, при оптимальных массовых соотношениях $CaO:P_2O_5$ (0,79:1) и pH суспензии (pH - 5,8) степень конверсии и выход $CaHPO_4$ достигаются на 100%. Полученный кормовой $CaHPO_4$ содержат в зависимости от pH 51,89-51,97% P_2O_5 , 40,08-40,25% CaO, 0,009-0,001% F и незначительные количества MgO SO_4^{2-} .

Результаты физико-химических исследований и химических анализов показали, что продукт в основном состоит из безводного $CaHPO_4$ и окклюдированных следов NH_4NO_3 . Кроме того, физико-химические исследования указывают на целесообразность осаждения $CaHPO_4$ при избытке фосфат ионов с последующим их досаждением дополнительным количеством ионов кальция.

Исследовано влияние нормы $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ и температуры на скорость фильтрации $CaHPO_4$, образующегося при конверсии очищенного раствора $NH_4H_2PO_4$ концентрированным раствором $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$. Полученные результаты приведены в таблице 7.

Данные таблицы 7 показывают, что с увеличением нормы $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ и температуры процесса скорости фильтрации $CaHPO_4$ во всех изученных интервалах параметров увеличивается, особенно сильно повышается в изученных интервалах норм с увеличением температуры от 20 до 40 °С среднем по пульпе, по твердой фазе

Таблица 6.

Химический состав и выход кормового $CaHPO_4$ в зависимости от pH раствора

№	pH	Химический состав кормового $CaHPO_4$, масс. %					Степень выхода ДКФ, %
		P_2O_5	CaO	MgO	SO_4^{2-}	F	
1	5,05	51,97	40,08	0,08	0,35	0,009	96,97
2	5,50	51,97	40,64	0,40	0,37	0,007	99,13
3	5,82	51,97	40,44	0,59	0,46	0,005	100,0
4	6,21	51,91	40,29	0,70	0,49	0,003	100,0
5	6,55	51,90	40,26	0,73	0,50	0,002	100,0
6	7,04	51,89	40,25	0,75	0,55	0,001	100,0

Таблица 7.

Влияние нормы нитрата кальция и температуры на скорость фильтрации CaHPO_4

№	Норма, Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O, %	Температура, °C	Скорость фильтрации CaHPO ₄ , кг/м ² ·ч		
			По пульпы	По твердой фазе	По фильтрату
1	95	20	3017,29	1618,78	1398,51
		40	13101,55	7028,98	6072,57
		60	14001,46	7511,78	6489,68
2	100	20	3052,70	1671,63	1381,07
		40	13255,35	7258,52	5996,83
		60	14165,82	7757,09	6408,73
3	110	20	3089,39	1725,73	1363,66
		40	13414,59	7493,39	5921,20
		60	14336,00	8008,09	6327,91

и по фильтрату 4,34 раза, а с увеличением температуры от 40 до 60 °С среднее - 1,07 раза. При температуре 40 °С с увеличением нормы от 95 до 110 % скорости фильтрации по пульпе, по осадке и по фильтрату повышается всего лишь в среднем 1,07 раза.

Оптимальными параметрами процесса фильтрации являются: стехиометрическая норма $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ для конверсии раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ - 100%, температура процесса фильтрации - 40 °C, pH раствора конверсии - 5,0-5,5. При оптимальных условиях скорости фильтрации CaHPO_4 достигаются по пульпы - 13255,35; по твердой фазе - 7258,52 и по фильтрату - 5996,83 кг/м²·ч, что эти показатели является очень высокими и хорошо фильтрующими суспензиями.

Технология производства кормового CaHPO_4 включают в основном следующие стадии:

- аммонизации ЭФК газообразным аммиаком;
- фильтрации шлама от суспензии $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$;
- конверсия очищенного раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ концентрированным 50%-ным раствором нитратом кальция;
- донейтрализация суспензии CaHPO_4 газообразным аммиаком;
- отделение кристаллов CaHPO_4 фильтрованием и промывка их водой;
- сушка и упаковка CaHPO_4 ;

На основе полученных данных разработано технологическая схема получения CaHPO_4 кормовой и более высокой квалификации, которая приведена на рисунке 4.

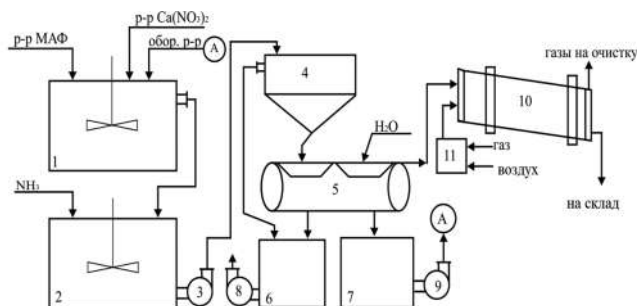


Рис. 4. Принципиальная технологическая схема производства кормового CaHPO_4

Согласно разработанной схеме раствор $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ поступает на конверсию в реактор (поз.1), доаммонизируется до pH 5-7 в аммонизаторе (поз.2). Далее пульпа CaHPO_4 подается в сгуститель (поз.4) и сгустительную часть суспензии подается на фильтрацию (поз.5). Жидкая фаза направляется в емкость и затем на получение жидкого или гранулированного азотсодержащего удобрения. Твердая фаза - CaHPO_4 поступает в сушильный барабан (поз.10) и затем упаковуют и отправляют на склад.

Составлен материальных потоков и рассчитаны материальных балансов производства CaHPO_4 кормовой и более высокой квалификации из раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ конверсией 5-%-ным раствором $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, которой представлена в рисунке 5.

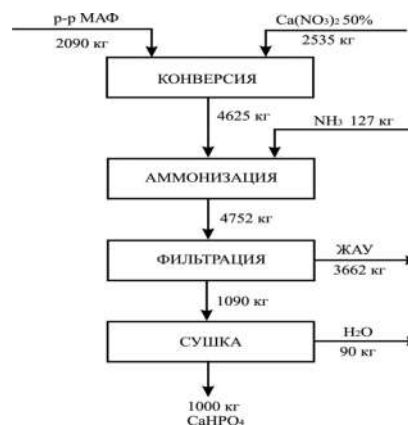


Рис. 5. Схема материальных потоков производства CaHPO_4 кормовой и более высокой чистотой из раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ конверсией 50%-ным раствором $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Для получения кормового CaHPO_4 необходимо фосфатно-аммиачной пульпы производства аммофоса, 50% раствора $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. При этом фосфатного шлама, образующихся при аммонизации и очистки ЭФК от нежелательных примесей возвращается в производство аммофоса или других фосфорсодержащих удобрений, также образуется 3662 кг маточного раствора, образу-

ющихся после отделения кормового CaHPO_4 , которую перерабатывают на жидкую азотсодержащую удобрения или используют при производства комплексных фосфорсодержащих удобрений.

Таким образом, определены оптимальные условия технологических параметров производства CaHPO_4 кормовой и более высокой чистотой конверсией раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ с концентрированными растворами $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, полученного из фосфоритов ЦК, составлены материальных балансов и разработаны технологические схемы их производства. Полученный кормовой CaHPO_4 при норме -100% и pH – 5,82 содержит – 51,97% P_2O_5 ; 40,44% CaO; 0,005% F, что соответствуют всем предъявляемым требованием ГОСТ 23999-80, к кормовым фосфатам кальция, высшего сорта.

Получения кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Кормовой Ca_3PO_4 получали по двум способом:

- разложением известняка предварительно обесфторенной и обессульфаченной ЭФК;

- конверсией раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ оксидами кальция;

1. По первому способу кормовой Ca_3PO_4 получали разложением известняка Джизакского месторождения предварительно обесфторенной и обессульфаченной ЭФК из МОФК ЦК, химический состав которой, (масс. %): P_2O_5 - 16,98; CaO - 2,09; MgO - 0,80; Al_2O_3 - 0,38; Fe_2O_3 - 0,25; SO_3 - 0,23; F - 0,20, фильтрацией пульпы, промывкой и сушкой твердой фазы. Норму CaCO_3 поддерживали 100%, температуру в процессе разложения изменяли от 40 до 80°C при продолжительности процесса 30 минут.

При введении в ЭФК 100% нормы CaCO_3 пульпа загустевает. Для получения подвижной пульпы дополнительно вводили воду до соблюдения соотношения ЭФК: H_2O = 1:1. Процесс завершается при достижении pH 5,81 и дальше не поднимается. С повышением температуры процесса с 40 до 80°C содержание общих норм P_2O_5 , CaO и примесей увеличивается. Количество

P_2O_5 в пульпе увеличиваются с 13,92% до 17,01%, CaO с 21,01% до 25,46%, а содержание примесных компонентов составляет в среднем 2,6%. Затем пульпу сушили и получен Ca_3PO_4 , имеющей химический состав, которой приведена в таблице 8.

После сушки содержание MgO и F в кормовом Ca_3PO_4 уменьшается, а содержание остальных компонентов увеличивается. Содержание общей компонентов составляет, масс. %; P_2O_5 - 30,59-31,66%; CaO - 39,36-41,63%; MgO - 1,14-2,35%; Fe_2O_3 - 0,50-0,53%; Al_2O_3 - 0,74-0,79%; F - 0,036-0,33%. Снижение содержания MgO объясняется повышением его содержания в жидкой фазе, а фтор удаляется в процессе сушки.

Результаты исследования по получению $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ из предварительно обесфторенной и обессульфаченной ЭФК путем нейтрализации кислоты CaCO_3 показали возможность получения $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, отвечающего кормовой чистоте по содержанию фтора при температуре процесса по менее 50°C. При этом содержание фтора не превышает 0,2%, а содержание P_2O_5 составляет не менее 27,65%, CaO не менее 41,54% и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ соответствует по ГОСТ 23999-80 к кормовым фосфатам кальция, первого сорта.

2. Второй способ получения кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. С целью получения кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ более высокой чистотой использовали конверсионный метод, то есть конвертировали раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ с CaO. При конверсии раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ с оксидом кальция образуются в твердой фазе кормовой $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и газообразного NH_3 , последнего абсорбируют предварительно обесфторенной и обессульфаченной или исходной ЭФК для получения раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ использовали с содержанием 16,98% P_2O_5 и 0,20% F и CaO, полученный прокалкой известняка. Для получения $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ с высокой чистотой, пульпу после введения CaO перемешивали при температуре 60-90°C в течение 1 часа, отделяли осадок $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и сушили. Результаты сведены в таблице 9.

Таблица 8.

Химический состав кормового Ca_3PO_4 в зависимости от температуры процесса разложения

№	T, °C	Химический состав $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, масс. %, %						
		P_2O_5	CaO	MgO	Fe_2O_3	Al_2O_3	SO_4^{2-}	F
1	40	30,59	39,36	1,35	0,50	0,74	0,33	0,334
2	50	31,02	40,23	1,30	0,51	0,76	0,30	0,199
3	60	31,36	40,94	1,24	0,52	0,78	0,28	0,094
4	70	31,55	41,38	1,18	0,53	0,79	0,25	0,042
5	80	31,66	41,63	1,14	0,53	0,79	0,23	0,036

Таблица 9.

Влияние температуры и отделения маточного раствора на химический состав $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

№	T, °C	Химический состав $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, масс. %, %						
		P_2O_5	CaO	MgO	Fe_2O_3	Al_2O_3	SO_4^{2-}	F
1	60	28,600	39,84	0,035	0,0065	0,122	0,470	0,0056
2	70	29,737	39,81	0,193	0,0083	0,143	0,475	0,0058
3	80	30,397	39,72	0,304	0,0094	0,156	0,477	0,0059
4	90	30,685	39,56	0,359	0,0100	0,162	0,477	0,0059

После отделение маточного раствора от суспензии, промывки и сушка кристаллического $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ позволяют получить продукт с содержанием 28,60-30,69% P_2O_5 , 39,56-39,84% CaO и 0,0056-0,0059% F.

В таблице 10 приведены результаты влияния температуры конверсии и температуры на скорость фильтрации $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, полученного на основе раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и CaO .

Как видно, из таблицы повышение температуры конверсии приводит к снижению скорости фильтрации с 1809,10 кг/м²·ч при температуре конверсии 60°C и фильтрации 20°C до 1220,28 кг/м²·ч при температуре конверсии 90°C и температуре фильтрации 20°C.

Повышение температуры фильтрации способствует увеличению скорости фильтрации. Скорости достаточно высокие и приемлемы для использования процесса фильтрации.

Разработаны гибкие принципиальные технологические схемы и составлен материальный баланс производ-

ства кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ из ЭФК и растворов $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

На рисунке 6 приведена гибкая, принципиальная технологическая схема производства кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, отвечающего ГОСТ 23999-80, высший и первый сорт.

По первому варианту в реактор разложения (поз. 1) одновременно подают очищенную кислоту, известняк и оборотный раствор. Образующаяся пульпа насосом (поз. 3) перекачивается на фильтр (поз. 5). $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ подается на сушку в сушильный барабан (поз.8) и далее на склад. Жидкая фаза возвращается в реактор разложения (поз. 1).

По второму варианту раствор $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ конвертируют CaO в смесителе (поз. 2), образующуюся пульпу насосом (поз. 4) подают на фильтр (поз. 5), твердую фазу направляют на сушку в сушильный барабан (поз. 8), жидкая фаза стекает в промежуточную емкость (поз.6).

На рисунках 7 и 8 приведены материальных потоков и материальные балансы производства кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ из предварительно обесфторенного и обессульфаченного ЭФК и раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

Таблица 10.

Показатели скорость фильтрации $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ в зависимости от температуры конверсии и фильтрации

№	Температура конверсии, °С	Температура, фильтрации, °С	Скорость фильтрации $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, кг/м ² ·ч		
			по пульпы	по твердой фазе	по фильтрату
1	60	20	1809,10	975,66	833,44
		40	1960,33	1057,22	903,11
		60	2003,21	1080,34	922,87
2	70	20	1544,23	866,32	677,91
		40	1673,32	938,74	734,58
		60	1709,92	959,27	750,65
3	80	20	1347,35	788,67	558,68
		40	1459,98	854,60	605,38
		60	1491,92	873,30	618,62
4	90	20	1220,28	749,32	470,96
		40	1322,29	811,96	510,33
		60	1351,21	829,72	521,49

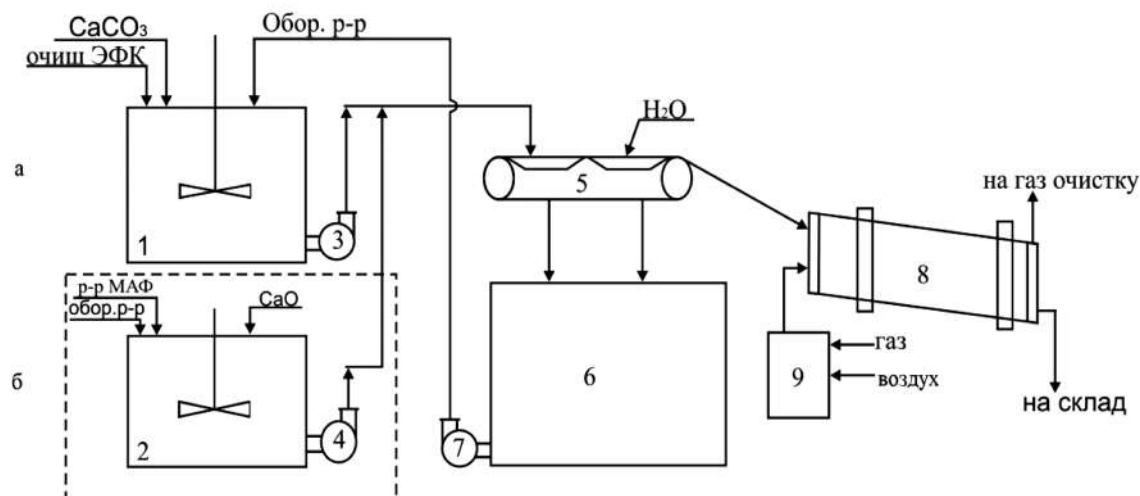


Рис. 6. Технологическая схема получения кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$:

а – с использованием ЭФК; б – с использованием очищенного раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

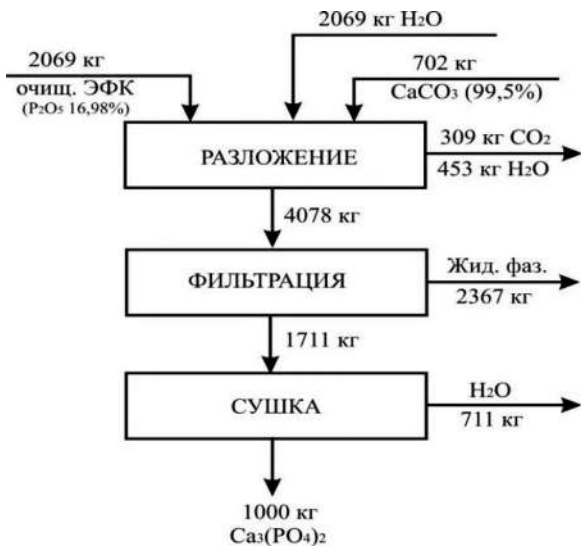


Рис. 7. Материальных потоков и балансов получения кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ из ЭФК

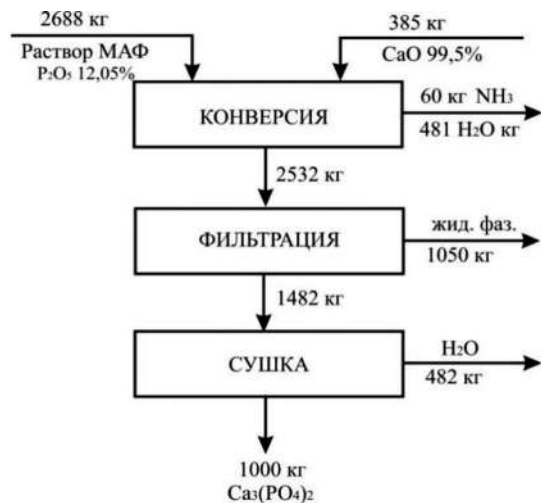


Рис. 8. Материальных потоков и балансов получения кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ из раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

Таблица 11.

Сопоставительные показатели содержания ограниченных вредных примесей в полученных кормовых фосфатах кальция из МОФК ЦК

№	Наим-е кормовых фосфатов	Содержание вредных компонентов, масс. %							
		As		Pb		Cd		F	
		По ГОСТу	Фактич-е	По ГОСТу	Фактич-е	По ГОСТу	Фактич-е	По ГОСТу	Фактич-е
1	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ гранул.	0,005	0,000054	0,002	0,0000578	0,008	0,0000135	0,2	0,15
2	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ кристалл.	0,005	Отс.	0,002	Отс.	0,008	Отс.	0,2	0,012
3	ДКФ кристалл.	0,005	0,000222	0,002	0,0000389	0,008	0,0000117	0,2	0,005
4	ТКФ кристалл. 1-сорт	0,001	0,000253	0,002	0,0000545	0,008	0,0000104	0,2	0,042
5	ТКФ кристалл. высш.сорт	0,0002	0,000253	0,002	0,0000545	0,008	0,0000104	0,2	0,0058

*Согласно Европейским стандартам содержание F в кормовом фосфате не должно превышать более 0,02 %

По первому способу для получения 1000 кг кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ необходимо 2069 кг очищенного ЭФК с которым разлагают известняк, добавляют 2069 кг воды и после прекращения процесса разложения пульпу отфильтровывают и сушат. После сушки получили готовый продукт в количестве 1000 кг, отвечающего предъявляемым требованиям ГОСТ 23999-80 к кормовым фосфатам кальция, первый сорт.

По второму способу для получения кормового $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ в раствор $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ добавляли CaO , образующую пульпу отфильтровали и твердую фазу высушили. При этом, полученный кормовой $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ соответствует ГОСТ 23999-80, высший сорт.

Также проведены анализы на содержание вредных примесей, таких как As; Pb; Cd и F, где введено ограничение в ГОСТ 23999-80, к кормовому фосфату кальция, результаты химического и масс-спектрального элементных анализов приведены в таблице 11.

Результаты химических и масс-спектральных элементных анализов показывают, что все виды полученных кормовых фосфатов кальция соответствуют всем предъявляемым требованиям ГОСТ 23999-80, к кормовым фосфатам кальция.

Выводы.

Путем систематических исследований определены оптимальные условия технологических параметров всех процессов и разработаны технологии безотходного, энерго- и ресурсосберегающего получения гранулированного и кристаллического $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ кормовой и более высокой чистотой при стехиометрической и повышенной нормы кислотного реагента из ЭФК, полученного МОФК ЦК, известняка и растворы $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, составлены материальных потоков и рассчитаны материальных балансов. Полученный кормовой $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ соответствует по всем показателям, предъявляемым требованиям ГОСТ 23999-80 и стандартам Европейских стран.

На основе экспериментальных данных, установлены оптимальные условия технологических параметров всей стадии процесса, разработаны принципиальные технологические схемы, составлены материальных потоков и рассчитаны материальных балансов получения CaHPO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ кормовой и более высокой квалификации на основе ЭФК из МОФК ЦК, CaCO_3 и растворы $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, путем разложения известняка ЭФК и конверсией раствора $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ оксидом кальция. Полученный кормовой CaHPO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ соответствуют по всем показателям, предъявляемым требованиям ГОСТ 23999-80 и стандар-

там Европейских стран.

Разработанные технологии производства кормовых фосфатов кальция (гранулированные и кристаллические $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, CaHPO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) являются безотходными, энерго- и ресурсосберегающими и полученный продукт соответствует по качеству кормовым и более высоким квалификациям фосфатов кальция. Разработанные технологии легко адаптируются к существующим технологиям производства фосфорсодержащих удобрений, получаемый продукт импортозамещаемый и экспорто-ориентированный.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Рядчиков В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных. – Россия. – Краснодар: КГАУ, 2014. – 616 с.
2. Мирзакулов Х.Ч., Волынскова Н.В., Садиков Б.Б., Меликулова Г.Э. Теоретические основы и технология кормовых фосфатов аммония, кальция и калия на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов. – Ташкент: «Fan va ta'lim» нашриёти, 2023. – 304 с. ISBN 978-9943-9073-0-0.
3. Фосфор – «элемент жизни», его возрастающая роль для человечества. // Фосфаты на рубеже XXI века. /Под ред. Ю.А. Кипермана. – Москва, Алматы, Жанатас. 2006. 201 с.
4. По материалам Службы новостей FEEDINFO NEWS SERVICE ://www.feedinfo.com/. 2016-2017. Р. 14.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочные пособие / А.П. Калашников, В.И.Фисинин, В.В.Щеглов, Н.И.Клейменов. 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Агропромиздат, - 2003. – 456 с.
6. Кирилов М.П. Кормовые ресурсы животноводства. Классификация, состав и питательность кормов. – М.: РФ ФГНУ «Росинформагротех», - 2009. - 402 с.
7. ГОСТ 23999-80. Кальция фосфат кормовой. Технические условия. Дата актуализации: 01.01.2021. - С. 136-144.
8. Шаймарданова М.А. Разработка технологии производства монокальций- и монокалийфосфата на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов. Дисс. ...д.ф. (PhD) по т.н. –Ташкент. 2022. -114 с.
9. Меликулова Г.Э. Разработка технологии кормовых фосфатов аммония и кальция из фосфоритов Центральных Кызылкумов. Дисс. ...д.ф. (PhD) по т.н. –Ташкент. 2018. -107 с.
10. Венедиктов А.М., Ионас А.А. Химические кормовые добавки в животноводстве. – М.: Колос, - 1979. – 160 с.
11. Анализ размера и доли рынка кормовых фосфатов – тенденции роста и прогнозы (2024-2029). <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/feed-phosphate-market>.
12. Кочетков С.П., Смирнов Н.Н., Ильин А.П., Концентрирование и очистка экстракционной фосфорной кислоты: Монография / ГОУВПО Иван. Гос. хим.-техн. ун-т. – Иваново, 2007. 304 с. ISBN 5-96160212-5.
13. Левин Б.В., Гриневич А.В., Мошкова В.Г. Разработка технологии получения очищенной фосфорной кислоты пищевого качества их Хибинской экстракционной фосфорной кислоты. // Труды НИУИФ. 85 лет. – 2004. – С.105-119.
14. McCoy M. Nearing the End Game // Chemical and Engineering News. - 1999. - V. 77. - № 12. - pp. 17-20.
15. Ei-Bayaa A.A., Badawy N.A., et al. Purification of wet process phosphoric acid by decreasing iron and uranium using white silica sand // Journal of Hazardous Materials. 2011. – Vol. 190. – No. 1-3. – P 324-329.
16. Гриневич А.В., Корнева З.Н., Мошкова В.Г. Состояние и перспектива развития производства очищенной фосфорной кислоты за рубежом // Мир серы, N, P и K. – 2001. – Вып. 6. – С. 7-10.
17. Ходжамкулов С.З. Разработка технологии получения фтористых солей и обесфторенных фосфорсодержащих удобрений очисткой экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Центральных Кызылкумов. Дисс. д.т.н. (DSc). – Термиз. ТерДУ. - 2024. - 200 с.
18. Насриддинов А.У. Разработка технологии получения минеральных добавок, кормового кальцийаммоний-фосфата на основе карбоната кальция, аммиака и фосфоритов Центральных Кызылкумов. Дисс. ... д.ф. (PhD) по т.н. – Ташкент. ИОНХ АН РУз., 2024. - 115 с.
19. Винник М.М., Ербанов Л.Н. и др. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. – М.: Химия. 1975. - 218 с.
20. Кельман Ф.Н., Бруцкус Е.Б., Ошеревич Р.И. Методы анализа при контроле производства серной кислоты и фосфорных удобрений. -М: Госхимиздат, 1982. - 352 с.
21. Косолапов В.М., Чуйков В.А., Худякова Х.К., Косолапова В.Г. Минеральные элементы в кормах и методы их анализа: монография. – Москва: ООО «Угрешская типография». – РФ. – 2019. - 272 с.
22. Горбачев С.В. Практикум по физической химии. –М: Высшая школа, 1974. –С.310.
23. Талибова А., Муравьев М., Файнберг В., Овчинников С., Токарев М., Лапшин С. Современная масс-спектрометрия: определение элементов и их изотопов // «Аналитика» научно-технический журнал. –Москва. 2014, №5. -С. 58-64.
24. Умаров Ш.И. Разработка эффективной технологии обогащения фосфоритов Центральных Кызылкумов минеральными кислотами и их комплексная переработка. Дисс. ... докт. техн. наук. Фергана, ФерПИ. - 2023. - 200 с.
25. Патент № IAP 05054 UZ. Способ получения кормового преципитата / Мирзакулов Х.Ч., Усманов И.И., Садыков Б.Б., Волынскова Н.В., Меликулова Г.Э., Умаров Ш.И. (UZ) / Оpub. 31.07.2015. – Бюлл. №7.

УДК: 502. 5043:631.6

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ И БАЗОВОЙ ПЛОДОРОДНОСТИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛЕУСТОЙЧИВЫХ КУЛЬТУР МИКРООРГАНИЗМОВ

Ахмедова Захро Рахматовна,
заведующая лабораторией,
Ибрагимов Абдулазиз Адхам угли,
стажер-исследователь,
Шонахунов Тулкин Эркинович,
младший научный сотрудник,
Хусанов Тохир Суннатович,
старший научный сотрудник,
Хамраева Зиёда Таштемировна,
младший научный сотрудник,
Яхяева Мунаввар Абдукаххаровна,
младший научный сотрудник,

Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан.

Аннотация. Были изучены степени засоренности заброшенных почв бывших аэродромов сельхоз химии Мирзабадской, Гулистанской, Баяутской районов Сырдарьинской области. Установлено, что почвы бывших аэродромов сельхоз химии трех районов отличаются как по составу и остаточной концентраций пестицидов, так и по содержанию солей, степенью и типами засоленности. Почва аэродрома Мирзабадского района оказался сильно загрязненным, средне загрязненным – Баяутский, менее – Гулистанский район. С использованием культуральных жидкостей некоторых бактерий и грибов, выделенных из засоренных почв и семян пшеницы сорта «Гозгон» было определено базовая плодородность исследуемых почв для создания способов их биоремедиации. Приведены сравнительные данные плодородия почвы исследуемых районов, выделенных из локальных мест засорения пестицидами.

Ключевые слова: аэродромы, почва, засоленность, засоренность, пестициды, микробный пейзаж, актиномицеты, хроматография, семена пшеницы, всхожесть, плодородность.

Abstract. The contamination levels of abandoned soils of former agricultural chemistry airfields in Mirzabad, Gulistan, and Bayaut districts of Syrdarya region were studied. It was found that the soils of former agricultural chemistry airfields in the three districts different of destracshion (residual) concentrations of pesticides, as well as in salt content and degree and types of salinity. The soil of the Mirzabad district airfield was found to be heavily contaminated, Bayaut was moderately contaminated, and Gulistan was less contaminated. Using culture fluids of some bacteria and fungi isolated from contaminated soils and Gozgon wheat seeds, the basic fertility of the soils under study was determined to create methods for their bioremediation. Comparative data on the soil fertility of the studied areas, isolated from local pesticide contamination sites, are presented.

Keywords: airfields, soil, salinity, weed infestation, pesticides, microbial landscape, actinomycetes, chromatography, wheat seeds, germination, fertility.

Annotatsiya. Sirdaryo viloyati Mirzaobod, Guliston, Boyovut tumanlarining sobiq qishloq xo'jaligi kimyosi aerodromlari tashlandiq tuproqlarining ifloslanish darajalari o'rganildi. Aerodromlar tuproqlari tarkibidagi koldik pestisidlar konsentratsiyalari, tuzlar miqdorlari, sho'rlanish tiplari bo'yicha nisbatan farq qilishi aniqlandi. Mirzaobod tumani aerodromining tuprog'i kuchli ifloslangan, Boyovut tumani o'rtacha darajada, Guliston tumani tuprok namunalari kamroq ifloslanganligi aniqlangan. Ushbu tuproklarning bazaviy unumdorligini baholash va remediatsiya asoslarini yaratish uchun G'ozgon bug'doy navi urug'lariga pestisidlar bilan ifloslangan tuproqlar tarkibidan ajratilgan ayrim bakteriyalar va zamburug'larning kultural suyuqliklaridan foydalanib, bioremediatsiya qilish imkoniyati aniqlandi.

Kalit so'zlar: kimyo aerodromlari, tuproqlar, sho'rlanish, pestisidlar, mikrobial peyzaj, aktinomisetlar, xromatografiya, bug'doy urug'i, unib chiqish, unumdorlik, bioremediatsiya asoslari.

Введение.

Засоление почвы, особенно посевных площадей, предназначенных к посеву сельскохозяйственных культур и вытекающие из них проблема - засорения водных источников, болезни растений, человека и животных является главной проблемой всего мира, которые создают немалые проблемы в области охраны природы и здоровье человека.

В проблемных почвах, страдающие от почвенных патогенов, повышенной концентрации солей, остатков чрезмерно много использованных пестицидов и химических веществ происходит плохой рост и развитие растений прежде всего из-за низкой биологической активности почв. Плодородие почвы, содержание гумуса рост и развитие растений определяется микробиотой почвы, из-за осмотического солевого стресса и токсичных ионов, содержащиеся в составе почвы [1,2].

Почвенные микроорганизмы играют важную роль в обеспечении плодородия почвы, тем самым в обеспечении возделываемых сельхозкультур и всех видов растений элементами питания для их нормального роста и развития, а также их урожайности.

Следовательно, засоленность и содержание воды в почве меняются во времени и пространственном расположении ионов солей. Влияния колебаний засоленности, типы засоления и содержания воды оказывает существенное влияние почвенные микроорганизмы, что важно для растениеводства, устойчивого землепользования и биоремедиации засоленных почв [3]. Почвы в прибрежных, засушливых и полувасушливых районах имеют повышенное засоление.

Засоленность и вытекающие из них проблемы является главной проблемой всех стран мира, вызывающий солевой стресс не только растениям, но и микробному сообществу почвы, влияющий прежде всего, на плодородие, микробиомы и биоразнообразие почвенных компонентов. В таких природных стрессовых условиях засоления, иногда достигающие до 5,0% резко снижается рост и развитие растений, следовательно и их урожайность [4,5].

Снижение нагрузки солевого стресса существенно осуществляется микроорганизмами, относящиеся к различным таксономическим группам, в которых также участвуют простейшие, мхи, лишайники, цианобактерии, микроводоросли, в целом, все живые биологические существа, содержащиеся в составе почвы. В последнее время для стимуляции защитных механизмов растений против действия фитопатогенов, насекомых и других вредителей используются биологические препараты, содержащие не только биологически ценные вещества, но и антибиотически активные и фитогормон содержащие метаболиты, полученные из микроорганизмов. В свою очередь, эндофиты и почвенные бактерии ризосферы растений играют важную роль в поддержании жизнедеятельности всех видов растений и их высокой урожайности [6].

Поэтому оценка исходного состояния почвы, включающей не только физико-химические свойства, но и их микробиоты очень важны для перехода сельского хозяйства в органической земледелии, предусматривающей не только защиты окружающей среды и поддержании экологического равновесия природы, но и в части приготовления органических продуктов сельского хозяйства, отличающиеся не только пищевой безопасностью, но и ценным вкусом и высокой питательностью.

К сожалению, подсчитано, что во всем мире 20% всех используемых и 33% орошаемых земель страдают от высокого содержания засоления. Отмечено, что засоленные площади ежегодно увеличиваются на 10% из-за малого количества осадков и большей количеством испарения, выветривания коренных пород, орошения соленой водой и вторичного засоления. Благодаря происходящим негативным влиянием биотических и абиотических факторов природы и человечества эксперты ФАО прогнозирует, что к 2050 году нашего века увеличение ареала засоления будет достигать более 50% с охватом всех орошаемых пахотных земель планеты [7,8,9].

Для предотвращения существующих и предстоящих проблем неотложной задачей является изучение причины и очагов засоленности, снижение солевой нагрузки на микробиомы, растений, почвенные биологические свойства и их жизнедеятельности. Путем разностороннего изучения микроорганизмов почвы, относящиеся к различным таксономическим группам, простейшие, микроводоросли и др. Все эти факторы являются абиотическими стрессорами, негативно влияющие на плодородие почвы, стабильность почвенных компонентов и биоразнообразие почвенных компонентов и факторов, которые оказывают негативное влияние на количество и качество урожая [9,10].

Решение проблемы данных явлений является немаловажной по пути увеличения плодородия почвы, приготовления качественного урожая, а также создания способов биоремедиации проблемных посевных площадей сельскохозяйственного назначения [11].

Объекты изучения и методы проведения экспериментов. К исследованию подвергались образцы почв, взятые из территории бывших аэродромов трёх районов Сырдарьинской области.

Для этого образцы почвы были взяты в разрезе 0-15 см и 15-30 см Мирзабадского, Баяутского, Гулистанского районов.

Определения микроорганизмов и микробного пейзажа проводили согласно методикам Егорова А.Е. и Нетрусова. А.И. [12,13]. В работе использовались готовые питательные среды фирмы HiMedia Laboratories.

Среда МПА (мясопептонный agar) использовали для определения общего количества сапротрофных микроорганизмов, МПБ (мясопептонный бульон) – для выявления аммонифицирующих бактерий и общего количества бактерий семейства *Enterobacteriaceae*.

Для изучения микроскопических грибов использо-

вали среду: Чапека- Докса: (г/л): NaNO_3 – 2; KH_2PO_4 – 1; KCl – 0,5; $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ – 0,5; $\text{FeSO}_4 \cdot 7$

H_2O – 0,01; сахара – 30; агар-агар – 20. После растворения солей объем питательной среды доводили до 1,0 л с водой.

Приготовленные питательные среды автоклавируют при 0,5 атмосферы в течение 45-60 минут в зависимости от состава питательной среды.

Для определения микобиоты почвенных образцов приготовили смесь почвы с дистиллированной водой, в количествах, указанной в руководстве [13]. Путем дробного разведения суспензии почвы в количестве 1,0 мл с помощью стерильной пипетки переносили поочередно в пробирки с 9 мл объемом стерильной воды. После достижения 10-кратной степени разведения высевали на приготовленные плотные питательные среды методом штриха и помещали в термостат (30 °C), благоприятной для роста микроорганизмов. Наблюдение вели через каждые 6-часов и отмечали рост путем подсчета выявленных колоний.

Классификационные принадлежности выявленных микроорганизмов определяли на масс-спектрометре MALDI-TOF [14].

Продукты разложения пестицидов определяли методом (GX-MS). Стандартами для определения служили имидаклоприд (конфидор), фипронил и адонис. Образцы почвенные растворяли в хлороформе, после выявления пиков согласно подвижности и спектра хроматограммы сравнивали со стандартами в системе хлороформ – этиловый спирт (10:1) с исследуемыми образцами засоренных пестицидами почв.

Результаты и их обсуждение.

Для определения степени и типов засоления, а также засоренности пестицидами, а также количественный и качественный состав различных микроорганизмов использовали суспензии, приготовленные из образцов почвы, привезенные из засоренных почв трех вышеука-

занных районов Сырдарьинской области.

Исследовали наличие и концентрации солей, показатели pH, типы засоления, а также остатки пестицидов с учетом промежуточных продуктов их разложения в природных условиях.

Оказалось, что несмотря на региональное единство и близость районов в географическом разрезе исследуемые почвы резко отличались между собой по спектру и содержанию остаточных концентраций пестицидов, содержанием солей, типами засоленности, показателями pH и микробиологическим пейзажем.

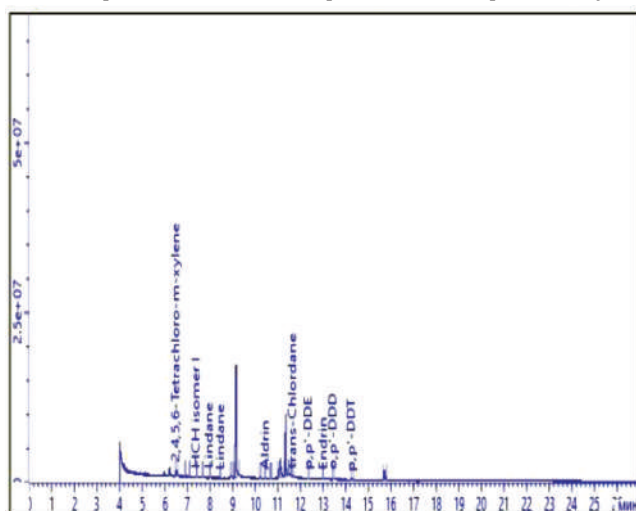
Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) определяли остатки и промежуточные продукты деструкции пестицидов, содержащиеся в составе образцов почвы, взятые в разрезе 0-30 см из бывших рабочих площадей аэродромов сельхоз химии Мирзабадского, Гулистанского и Баяутского районов Сырдарьинской области.

Определение количество остаточных пестицидов в почвах трех районов методом **GX-MS** и их сравнение показали, что в почвах аэродрома сельхоз химии Баяутского района было обнаружено большое количество ароматического вещества - 2,4,5,6-тетрахлор-м-ксилол.

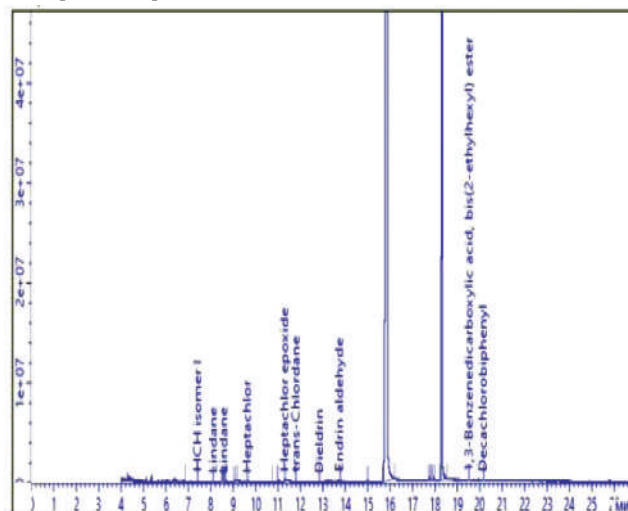
В почвах аэродрома сельхоз химии Гулистанского района было обнаружено самое большое количество 1,3-Бензил-ди-карбоксильной кислоты, бис-(2-этилгексил) эфира, а также дека-хлор-бифенил.

В почвах сельхоз химии Мирзабадского района также было обнаружено большое количество 1,3-бензил-ди-карбоксильной кислоты и бис (2-этил- гексил)- эфир по сравнению с другими веществами ароматической природы.

Было установлено, что несмотря на долгие годы существование аэродромов и их закрытия в 1995 году в составе почвы имеется достаточное количества пестицидов и продукты их разложения, а также высокое содержание различных солей.



А



В

Рисунок 1. (А, В). Остатки пестицидов, обнаруженных в почвах бывших аэродромов Баяутского, Гулистанского районов Сырдарьинской области.

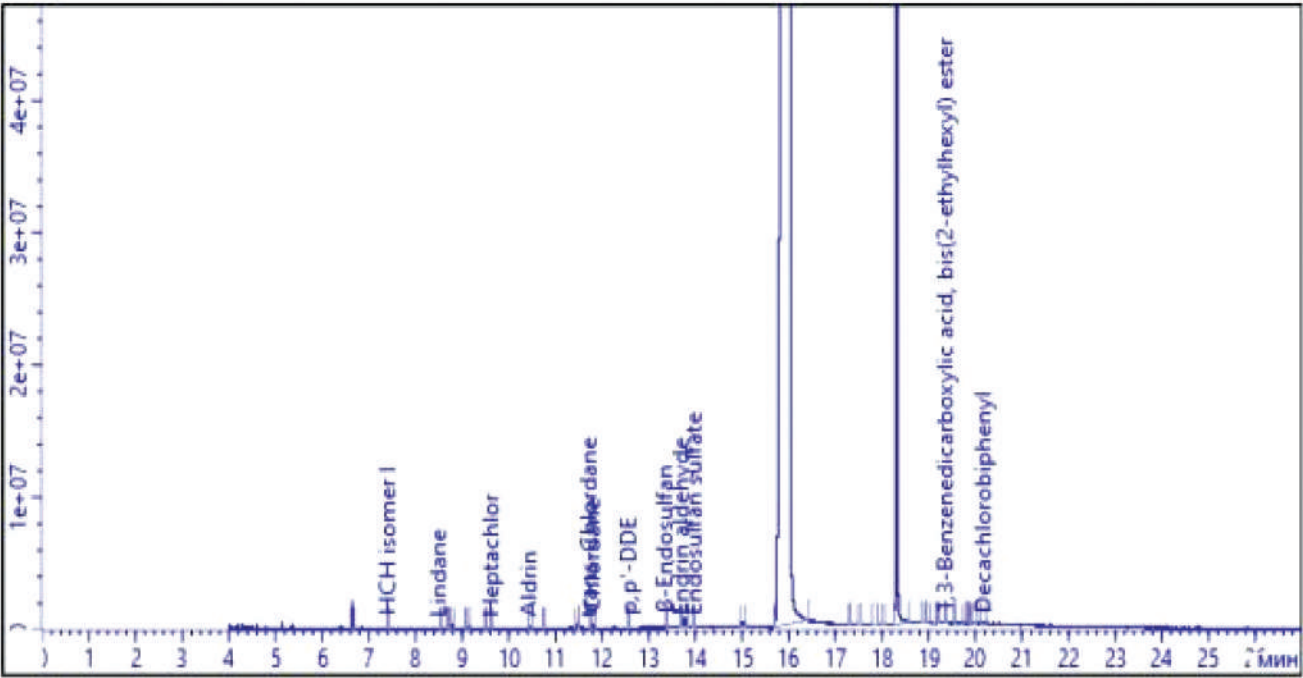


Рисунок 2. Остатки пестицидов, обнаруженных в почвах бывшего аэродрома сельхоз химии Мирзабадского района Сырдарьинской области.

Таблица-1.

Степени и типы засоления почвы бывших аэродромов сельхоз химии Сырдарьинской области

Место отбора образцов почвы	Степень засолённости по Есе, dS/m	Типы по Есе, засоления	pH	Показатель	Норма pH почвы
Мирзабадский район	2,9	предельно сильно засолённая почва, сульфатно хлоридного типа	8,7	сильно щелочная	5,5- 6,5
Баяутский район	2,5	сильнозасолённая почва, хлоридно-сульфатного типа	7,9	средне щелочная	
Гулистанский район	1.9	среднезасолённая почва, хлоридно-сульфатного типа	7,3	слабо щелочная	

Далее, было изучено агрохимические показатели исследуемых почв, степени и типы засоленности, показатели pH, в сравнение с нормой водородного потенциала.

Из данных табл.1 видно, что в ходе проведения экспериментов было обнаружено, что изучаемые почвы трёх туманов отличались между собой по степени и типам засоленности и pH. Водородный показатель почвы Мирзабадского района имел высокое значение pH-8,7, Баяутского - pH-7,9, Гулистанского - pH-7,3, что позволяет их отнести к сильнощелочной, среднещелочной и слабощелочному показателям. Типы относились к сильно засолённой сульфатно-хлоридного, хлоридно-сульфатного типов.

Исследования показали, что сильно засолённой оказался почва Мирзабадского района, в которой степень

засоления составила 2,9 dS/m, что придает свойства сильной засолённости, также в отличие от других районов показатель pH составил 8,7, что является сильнощелочной почвой. Почва Баяутского района оказался сильнозасолённой хлоридно-сульфатного типа, степень засоления **dS/m** 2,5, pH-7,9 и относится к среднещелочной почве. Тогда, как почва Гулистанского района имеет среднюю засоленность, тип засоления-хлоридно сульфатный, pH-7,3 и относится к слабощелочной.

Сравнительные анализы по степени засоленности и щелочности почвы показали следующие последовательности засорения солями между районами:

Мирзабадский > Баяутский > Гулистанский >.

Итак, почва Мирзабадского района занимает первое положение по засоленности и загрязнённости, затем

Баяутский, менее Гулистанский район Сырдарьинской области.

Известно, что микроорганизмы почвы принимают активное участие при деструкции органических отходов почвы, благодаря ферментами гидролитического и окислительного действия, в переводе минеральных элементов в доступные формы, а именно в ионные и подвижные формы, в частности удобрений, прежде всего (Р, N, K), вносимых в выращивании сельскохозяйственных культур и растений. Азотобактеры почвы участвуют в процессах азот фиксации, в регуляции доступа питательных веществ не только для потребления своей жизнедеятельности, но и растениям основных элементов питания.

В связи с этим, важное значение имеет изучение количественного и качественного состава микобиоты почвы, содержащиеся в составе почвы.

Изучением микробного пейзажа загрязнённых почв различимы пестицидами, используемых ранее в сельском хозяйстве. Из состава почвы было выделено более 200 изолятов, содержащие микроорганизмы, относящиеся к различным таксономическим группам, из которых были очищены до гомогенного состояния более 50 культур бактерий, грибов, актиномицетов, даже и дрожжей.

Культуры, имеющие наиболее большие количества и стабильные в стресс условиях были идентифицированы методом MALDI-TOF масс-спектрометрии, такие как *Streptomyces violaceorubidus*, *St. rochae*, *Kocuria rosea*, *Pseudoarthrobacter oxydans*, *Klebsiella pneumoniae*, *Arthrobacter crystallopoietes*, *Bacillus cereus*, *Citrobacter braaki*, *Providencia retgeri*, *Bacillus cereus*, *B. megaterium*, *B. subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* *Ps. xanthomarina*.

Доминирующее положение среди них имели следующие культуры: *B. megaterium*, *B. subtilis*, *Ps. aeruginosa*, а также актиномицеты *Str. violaceorubidus*, *Streptomyces rochae*, обладающие большой антибиотической активностью против фитопатогенов.

После выделения в чистую культуры вышеуказанных

культур микроорганизмов, были проведены микровегетационные опыты для оценки состояния плодородности изучаемых образцов засоренных почв пестицидами.

Для этого использовали аборигенных доминирующих культур, устойчивых к стресс условиям засоленности и почвы.

Исходная плодородность образцов почвы трех районов изучали в лабораторных условиях с использованием семян пшеницы сорта «Гозгон» с использованием аборигенных культур бактерий и актиномицетов, выделенных из почвы склада пестицидов Мирзабадского района.

Для этого семена пшеницы сорта «Гозгон» в количестве по 15 штук были посажены в специальные сосуды, содержащие 150 граммов почвы. Для обработки использовали КЖ, полученной с посевом выделенных культур бактерий на питательные среды с пептоном и минеральных солей, актиномицетов на крахмало-аммиачной среде. При достижении экспоненциальной стадии роста культуральную среду фильтровали через фильтровальный фильтр. Полученный фильтрат использовали для обработки семян и почвы посеянных культур.

Для оценки исходной степени плодородия и создания способов биоремедиации семена пшеницы обрабатывали КЖ аборигенных бактерий и актиномицетов путем до 5% для орошения почвы и 10% для обработки семян. Перед посевом семена замачивали в течение 30 минут, затем по 15 штук семена посадили в горшки, содержащие по 150 грамм почвы из трех образцов почвы трёх районов (взятые в разрезах (15-30 см глубины) (трех районов).

После этого, горшки помещали в комнаты (28 С) и вели наблюдения в течение 14 суток, оценивая скорости прорастания и количества проросших семян, орошение которых проводили через каждые 72 часа, путем нижней диффузионной сорбции.

В ходе экспериментов было обнаружено, что положительное влияние оказывало КЖ бактерии *Bacillus sp 2*, в которой всхожесть семян пшеницы составил 93,3 %,

Таблица 2.

Оценка действия КЖ почвенных микроорганизмов на всхожесть семян пшеницы «Гозгон» и плодородность почвы Гулистанского района.

Культуры	Сосуды	I цикл этапов биоремедиации						
		Всхожесть семян, штук	Всхожесть, (%)	Средняя длина стеблей (всходов)	Всхожесть, шт	Всхожесть, (%)	Общее число всходов, штук	Средняя длина стеблей (см)
		7-дней			14-дней			
<i>Streptomyces sp 1</i>	A1	6	40	2	1	47	7	12
<i>Streptomyces sp 2</i>	A2	7	47	8	3	67	10	8
<i>Bacillus sp 1</i>	A3	7	46,7	9	3	66,7	10	15
<i>Bacillus sp 2</i>	A4	14	93,3	9	0	93,3	14	13,5
<i>Pseudomonas sp</i>	A5	6	40,0	1,3	2	53,3	8	15
Control	A16	3	20,0	3,3	6	40,0	9	10

Таблица 3.

Оценка действия КЖ почвенных микроорганизмов на всхожесть семян пшеницы «Гозгон» и плодородность почвы Мирзабадского района.

Название культур	Сосуды	I цикл этапа биоремедиации						
		Всхожесть семян, штук	Всхожесть, (%)	Средняя длина стеблей (всходов)	Всхожесть, шт	Всхожесть, (%)	Общее число всходов, штук	Средняя длина стеблей (см)
		7 сутки			14 сутки			
<i>Streptomyces sp 1</i>	A6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Streptomyces sp 2</i>	A7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacillus sp 1</i>	A8	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacillus sp 2</i>	A9	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas sp</i>	A10	0	0	0	0	0	0	0
Control	A17	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 4.

Оценка действия КЖ почвенных микроорганизмов на всхожесть семян пшеницы «Гозгон» и плодородность почвы Баяутского района.

Название культур	Сосуды	I цикл этапов биоремедиации						
		Всхожесть семян, штук	Всхожесть, (%)	Средняя длина стеблей (всходов)	Всхожесть, шт	Всхожесть, (%)	Общее число всходов, штук	Средняя длина стеблей (см)
		7 сутки			14 сутки			
<i>Streptomyces sp 1</i>	A11	0	0	0	3	20,0	3	12
<i>Streptomyces sp 2</i>	A12	2	13,333	2,8	1	13,3	3	11
<i>Bacillus sp 1</i>	A13	2	13,333	3	3	20	5	12
<i>Bacillus sp 2</i>	A14	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas sp</i>	A15	0	0	0	0	0	0	0
Control	A18	0		0	0	0	0	0

что из посаженных 15 семян, почти все (14 штук) имел сильную скорость прорастания, что сопровождался быстрым ростом и развитием всходов пшеницы. Средняя длина стеблей с учетом всех проросших семян в течение 14 суток выращивания составила 13,5 см (табл.2).

В контрольных образцах, в которых была использована водопроводная вода вместо КЖ микроорганизмов была обнаружена всхожесть 3 семян на 7 сутки и 2-семян до 14 суток выращивания, что общее число проросших семян составила 5-штук, т.е. 40 %.

Далее, *Bacillus sp 1*, *Streptomyces sp 2* *Pseudomonas sp* не оказывали никакого влияние на рост и развитие пшеницы в лабораторных условиях с использованием почвы Мирзабадского района, что позволяет судить о высокой степени загрязненности и непригодности данных площадей к посеву сельскохозяйственных растений.

Полученные данные показали негативные показа-

тели по всхожести всех семян во всех вариантах КЖ бактерий и актиномицетов. Начиная с 1 сутки в течение 14 суток не было выявлено ни одного всходов из посаженных семян.

Более того, на поверхности всех горшков, посеянной пшеницы образовались толстый слой белых налетов, состоящих из солей.

Опыты по изучению плодородности почвы бывшего аэродрома Баяутского тумана показали существенную разницу по влиянию КЖ используемых культур микроорганизмов.

Оказалось, что почвенные образцы Баяутского района засорены в средней степени. Из 15 посаженных семян пшеницы степень всхожести составила всего меньшее количества (13,3 %) на 7-сутки роста, так как число проросших семян в течение 14 суток составила всего лишь 5-штук. Из испытанных 4-х культур КЖ бактерии *Bacillus*

sp 2 не оказывали никакого влияния на всхожесть семян пшеницы в течение 14 суток наблюдения.

В ходе проведенных экспериментов несмотря на применение КЖ аборигенных, солеустойчивых бактерий и актиномицетов была выявлена разница в оценке плодородности, остаточной концентрации пестицидов в почвенных образцах трёх туманов Сырдарьинской области.

Среди этих районов по сильной загрязненности отличался Мирзабадский район, второе положение занимал Баяутский район. В сравнительном отношении меньшей загрязненностью обладал Гулистанский район.

Кроме этого, количество и скорость всхожести семян пшеницы на загрязненных почвах пестицидами трёх районов отличались между собой, аналогично в зависимости от их степени загрязнения.

В целом, проведением экспериментов по изучению продуктов распада пестицидов, по оценке плодородности изучаемых почв с использованием семян пшеницы и КЖ солеустойчивых местных культур аборигенных бактерий и актиномицетов, выделенных из засоренных почв пестицидами были созданы предпосылки для разработки способов биоремедиации, позволяющие увеличить плодородности засоренных почв аэродромов трёх районов Сырдарьинской области.

Для увеличения скорости всхожести и энергии прорастания семян пшеницы сорта «Гозгон» среди 5-ти

галофильных культур *Streptomyces sp-1*, *Streptomyces sp-2*, *Bacillus sp. -1*, *Bacillus sp. -2*, а также *Pseudomonas sp*, самыми эффективными оказались культура актиномицета *Streptomyces sp-2*, и бактерии *Bacillus sp 1*.

Таким образом, изучением энергии прорастания и степени всхожести семян пшеницы сорта «Гозгон», обработанные суспензиями стойких культур актиномицетов и бактерий, относящиеся к родам *Streptomyces*, *Bacillus* и *Pseudomonas* были показаны некоторые возможности создания микробиологической ремедиации засоренных почв.

Изучение исходной плодородности почв показали существенную разницу в сравнении с обработанными биопрепаратами, отражающиеся времени всхожести, энергии прорастания и дальнейшего роста.

Наибольшую всхожесть продемонстрировала почва аэродрома Гулистанского района, что можно рекомендовать данный участок для выращивания сельскохозяйственных культур, в частности пшеницы.

Что касается почв Баяутского района, самое главное - сильно загрязненный Мирзабадский район, то следует продолжать исследования с использованием разных вариантов солеустойчивых и пестицид разрушающих и устойчивых культур микроорганизмов, а также биопрепаратов энзиматического и стимуляционного действия нового поколения.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Gross E.. Chemical ecology and ecotoxicology. In Ecotoxicology; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2019. V.1. P.1-31.
2. Домуладжанов И. Доклад об обращении особо опасных пестицидов в Узбекистане. Страновой обзор производства и использования особо опасных пестицидов в Узбекистане. Ассоциация «За экологически чистую Фергану» Экофорум Узбекистана. Фергана. 2020. 1-91
3. Сметник А.А., Спиридонов Ю.Я., Шеин Е.В. Миграция пестицидов в почве. –М.: Изд-во «Алсико-Агропром», 2005. -327
4. Azubuike, C.C.; Chikere, C.B.; Okpokwasili, G.C. Bioremediation techniques–classification based on site of application: Principles, advantages, limitations and prospects. World J. Microbiol.Biotechnol.2016, 32, e180.
5. Hazen, T.C. In situ: Groundwater bioremediation. In Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2010; Volume 1, pp. 2583–2596, ISBN 978-3-540-77584-3.
6. Гапонюк Э. И., Малахов С. В. Комплексная система показателей экологического мониторинга почв // Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах : тр. 4-го Всесоюз. совещ. Л. : Гидрометеиздат, 1985 С. 3 – 10
7. Бессонов В.В., Янин Е.П. Способы оценки и ремедиации загрязненных ртутью городских почв // Ртуть. Проблемы геохимии, экологии, аналитики. Сборник научных трудов. – М.: ИМГРЭ, 2005, с. 160–180.
8. Sharma, J. Advantages and limitations of in situ methods of bioremediation. Recent Adv. Biol. Med. 2019, 5, 1.
9. Jamil, A., Riaz S., Ashraf M. and Foolad M.R. (2011) Gene expression profiling of plants under salt stress. Critical Reviews in Plant Sciences 30, 435–458.].
10. Аликулов Б.С. Механизмы снижения солевого стресса у растений при помощи солеустойчивых бактерий, выделенных из галофитов. Научное обозрение. Биологические науки. – 2023. – № 1 – С. 98-104]
11. Зинченко М.К., Зинченко С.И., Борин А.А., Камнева О.П. Ферментативная активность аграрных почв верхневолжья. журнал Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 3]
12. Круглов Ю.В. Микробное сообщество почвы: физиологическое разнообразие и методы исследования Обзор. Сельскохозяйственная биология. 2016. Т.51. №1. С.46-59.
13. Нетрусов А.И., Егоров М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии //. – М.: Академия, 2005. – С. 96-242.
14. Методы почвенной микробиологии и биохимии; [под ред. Д.Г. Звягинцева]. – М.: Изд- во МГУ, 1991. – 292 с.

РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ SuperMAP В УЗБЕКИСТАНЕ

Герц Жасмина Викторовна,

докторант (Ds) Национального исследовательского университета «ТИИИМСХ».

Аннотация. В статье рассмотрены возможности и перспективы развития программного обеспечения SuperMAP на современном ГИС рынке, в частности на территории Республики Узбекистан. Приведены основные преимущества данной платформы и основные сферы её применения.

Ключевые слова: SuperMAP, географические информационные системы, программное обеспечение, преимущества ГИС, анализ рынка.

Annotatsiya. Maqolada zamonaviy GAT bozorida, xususan, O'zbekiston hududida SuperMAP dasturiy ta'minotining rivojlanish imkoniyatlari va istiqbollari muhokama qilingan. Ushbu platformaning asosiy afzalliklari va uning qo'llanish sohalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: SuperMAP, geografik axborot tizimlari, dasturiy ta'minot, GAT afzalliklari, bozor tahlili.

Abstract. The article discusses the possibilities and prospects for the development of SuperMAP software in the modern GIS market, in particular in the territory of the Republic of Uzbekistan. The main advantages of this platform and the main areas of its application are given.

Key words: SuperMAP, geographic information systems, software, advantages of GIS, market analysis.

Введение.

SuperMap Software Co., Ltd. – это один из современных и прогрессирующих поставщиков программного обеспечения и услуг в области геоинформационных систем. Компания была образована Китайской Академией наук в 1997 году в Пекине, где на сегодняшний день находится головная штаб-квартира. В настоящее время в компании работает более 4 500 сотрудников, имеется 38 филиалов и офисов по всему миру. К настоящему времени компания SuperMap успешно вошла в Азию, Европу, Африку и Южную Америку, имеет дистрибьюторов и партнёров из более чем 30 стран и конечных пользователей в более чем 100 странах. Важнейшим событием является то, что в 2009 году SuperMap стала первой в Китае компанией по разработке программного обеспечения для ГИС. В настоящее время компания SuperMap стала одной из крупнейших производителей ГИС платформ: с 2021 года компания занимает третье место на мировом рынке ГИС и первое место на азиатском рынке ГИС [1, 4, 5].

Литература и методология.

Программное обеспечение SuperMAP может применяться в различных областях для решения задач, связанных с анализом и управлением пространственными данными. Вот несколько ключевых направлений использования:

1. Градостроительство и планирование: superMAP позволяет создавать карты для проектирования новых жилых, коммерческих и промышленных зон, а также для анализа существующей инфраструктуры.

2. Управление земельными ресурсами: применение SuperMAP помогает в учёте, мониторинге и управлении земельными участками, что особенно важно для сельского хозяйства и охраны окружающей среды.

3. Экология: ГИС-технологии помогают в мониторинге состояния окружающей среды, анализе воздействия антропогенной деятельности на экосистемы и планировании мероприятий по охране природы.

4. Транспорт и логистика: с помощью SuperMAP можно оптимизировать маршруты доставки, планировать транспортные сети и анализировать потоки транспорта.

5. Социальные услуги: superMAP ГИС может использоваться для анализа доступности медицинских учреждений, школ и других социальных услуг, что помогает улучшить качество жизни населения.

6. Картография: создание тематических карт для различных нужд – от туристических до научных исследований.

7. Анализ рисков: оценка природных рисков (например, землетрясений или наводнений) с целью повышения безопасности населения и инфраструктуры.

С использованием таких систем как SuperMAP ГИС можно значительно повысить эффективность принятия решений на всех уровнях управления – от муниципального до государственного. [2, 6, 7, 8]

В последние годы в Узбекистане наблюдается рост интереса к современным технологиям и цифровизации, что создаёт благоприятные условия для внедрения ГИС-технологий. В связи с этим, компания SuperMap открыла в 2023 году свой филиал и в настоящее время успешно сотрудничает с государственными учреждениями, научными организациями и частными компаниями в Узбекистане для внедрения своих решений (рис. 1).

Данный процесс включает обучение пользователей, техническую поддержку и совместные проекты. Компания принимает участие в мероприятиях по ГИС-тематике, что поможет повысить осведомлённость о сво-



■ Рис. 1. Глобальные партнёры компании SuperMAP на мировом рынке.

их продуктах и наладить контакты с потенциальными клиентами и партнёрами. Однако для успешного выхода на рынок важно адаптировать продукты под местные условия, включая язык интерфейса и специфику данных. В настоящее время выпущена версия программного обеспечения на русском языке, которая проходит тестовые испытания и апробацию.

Результаты и обсуждения.

В данной работе был проведён сравнительный анализ программного продукта SuperMAP с его аналогами на ГИС рынке. В результате исследования было сделано несколько основных выводов, одним из которых является привлекательная ценовая политика компании и её высокая конкурентоспособность. Цена на продукт находится в прямой зависимости от выбранного функционала. Разные модели лицензирования (например, по количеству пользователей или по объёму использования) могут сделать SuperMAP более доступным для различных типов организаций – от крупных предприятий до малых компаний. Необходимо отметить, что программа SuperMAP обладает рядом и других преимуществ, включая интерактивные карты, анализ пространственных данных, удобство использования, поддержка различных форматов данных, многофункциональность и др. Программа подходит для решения широкого спектра задач — от простого отображения карт до сложного анализа и моделирования. Возможность совместного использования и обмена данными между пользователями упрощает командную работу над проектами. Некоторые версии программы поддерживают обновление карт и данных в реальном времени, что особенно важно для динамичных проектов. Пользователи могут настраивать

интерфейс и инструменты под свои нужды, что повышает эффективность работы [3, 9, 10].

Основным преимуществом данного программного продукта перед его основными конкурентами является то, что это простая и интуитивно понятная платформа. Она может быть полезна для пользователей, которые не являются профессиональными геоаналитиками. Другими словами, программа имеет простой и понятный интерфейс, что делает его доступным для широкой аудитории. В сравнении с другими программами, SuperMAP требует минимального обучения и позволяет быстро начинать работу. Кроме того, имеется возможность интеграции анализа больших данных, позволяющая создавать более динамичные и интерактивные карты. Появилась возможность визуализировать и анализировать данные в режиме реального времени. Помимо этого, применяется искусственный интеллект и машинное обучение. А также облачные платформы упрощают обмен данными и совместную работу над картированием проектов в разных регионах. Технологическая система программного обеспечения SuperMap представлена на рисунке 2.

Помимо всего вышеперечисленного, компания SuperMAP предлагает обучающие материалы и техническую поддержку, что облегчает процесс освоения системы. Одним из преимуществ является предоставление бесплатной лицензионной версии сроком на три месяца с возможностью её продления до года заинтересованным пользователям. Руководство компании также предоставляет возможность организации тренингов и семинаров для специалистов из различных отраслей, что даёт возможность пройти обучение на курсах «Введение в программу SuperMAP» с целью ознакомления с



■ Рис. 2. Технологическая система SuperMAP.

базовыми функциями и возможностями её применения на практике. Курсы организуются также на бесплатной основе по предварительной договорённости между руководством организаций. Кроме того, в ближайшем будущем запланированы следующие виды деятельности для продвижения программного продукта на местном рынке: создание пилотных проектов (запуск небольших проектов для демонстрации возможностей SuperMap), сотрудничество с местными партнёрами (налаживание сотрудничества с университетами и научными учреждениями), усиление маркетинга и продвижения, участие в выставках и конференциях, целевое продвижение, техническая поддержка пользователей, обратная связь от пользователей, введение системы сбора отзывов для улучшения продукта, учёт местного законодательства в области охраны данных и использования картографической информации.

Выводы.

Внедрение ГИС-системы SuperMap в Центральной Азии может стать важным шагом к развитию экономики региона, повышению эффективности управления ресурсами и улучшению качества жизни населения. Появление SuperMap на рынке ГИС Узбекистана открывает новые возможности для развития технологий геоинформации в стране и содействует цифровой трансформации различных отраслей экономики. Её основные преимущества, такие как приемлемая цена, пользовательский интерфейс, мощные инструменты анализа, гибкость и масштабируемость, поддержка облачных технологий, анализ больших данных, применение искусственного интеллекта и другие, помогают SuperMap стать ГИС платформой будущего и делают её привлекательным выбором как для государственных учреждений, так и для частных компаний.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.supermap.com/ru/>
2. <https://programmersought.com/>
3. <https://dfkcompany.com/supermap/>
4. «Chinese GIS Market in 2015 (In Chinese)». ccidnet.com. Retrieved 2016-10-14.
5. «ARC Advisory Report on Geographic Information Systems». ccidnet.com. Retrieved 2016-10-14.
6. Daniel (2019-12-30). «Breakthroughs in 3D GIS application». Geospatial World. Retrieved 2021-10-29.
7. «Dassault Systèmes and Chinese GIS Software Leader SuperMap Partner to Drive New Approach to Innovation for Construction, Cities and Territories». AP NEWS. 2019-06-04. Retrieved 2021-10-29.
8. «SuperMap GIS Software». www.supermap.com. Retrieved 2016-10-09.
9. «SuperMap GIS 10i SuperMap GIS Software». www.supermap.com. Retrieved 2016-10-09.
10. SuperMap. «SuperMap Showcases GIS Technology at 2020 GIS Software Technology Conference». www.prnewswire.com (Press release). Retrieved 2021-10-29.

1

YOG'INGARCHILIK QISHLOQLARDA EMAS, SHAHARLARDA NEGA KO'PROQ BO'LADI?

Yangi tadqiqot natijalariga ko'ra, atrofidagi hududlar bilan solishtirganda shaharlarda yog'ingarchilik va ekstremal jala ko'proq ro'y berishi qayd etildi. Olimlarning ta'kidlashicha, bu hodisa shaharlarda suv toshqiniga olib keladigan xavf omillarini yanada kuchaytiradi.

Tadqiqotchilar so'nggi yigirma yil davomida sun'iy yo'ldoshdan olingan ma'lumotlarini tahlil qilishdi. Dunyo bo'ylab 1000 dan ortiq shaharlardan 63 foizida yillik yog'ingarchilikning o'rtacha miqdori qishloq joylariga qaraganda ko'proq bo'lgani aniqlandi. Yillik yog'ingarchilik miqdori yuqoriligi bo'yicha eng yirik shaharlar qatoriga Hoshimin (Vyetnam), Kuala-Lumpur (Malayziya), Lagos (Nigeriya), Sidney (Avstraliya) kiradi.



Shahar hududlari suv toshqini uchun zaif, masalan, bunga yo'llar, avtomobillarning to'xtash joylari va drenaj tarmoqlari kabi infratuzilmalar uzoq dosh bera olmaydi. Shu bilan birga, iqlim o'zgarishi kuchliroq jalalarni olib keladi.

Texas universiteti professori va tadqiqot mualliflaridan biri Dev Niyogining so'zlariga ko'ra, urbanizatsiya ob-havoni bir necha jihatdan shakllantiradi. Birinchidan, shaharlar qishloq joylarga qaraganda issiqroq bo'ladi, bu hodisa shahar issiqlik oroli effekti deb ataladi. Issiq havo yuqoriga ko'tarilganda bulutlar paydo bo'lishi va yog'ingarchilikning kuchayishiga olib kelishi mumkin bo'lgan oqimlarni hosil qiladi. Baland binolar va infratuzilmaga ega notekis shahar landshaftlari mahalliy havo oqimini sekinlashtirishi yoki yog'ingarchilik muddatini uzaytirishi mumkin. Shaharlar ustidagi havoda esa aerozollarning yuqori konsentratsiyasi mavjud: bu atmosferada ko'proq mayda zarralar borligini anglatadi, ular atrofida suvni yomg'ir tomchilariga to'playdi va yomg'irli bulutlarini hosil qiladi.

Hoshimin shahri hududi unga tutashgan atrofidagi qishloq joylar bilan taqqoslaganda yiliga o'rtacha 274 mm qo'shimcha yog'ingarchilik oldi. Tadqiqot mualliflari tuproq va o'simliklar qoplamining sun'iy yo'ldosh kuzatuvlari asosida shaharlarni belgiladi, shundan keyin har bir shahar atrofida uchta konsentrik zonalar o'rnatdi. Eng tashqi zona «shaharning yog'ingarchilikka dominant ta'sir doirasidan tashqarida» deb faraz qilindi.

Bir qancha shahar hududlari, jumladan, Kioto (Yaponiya) va Sietl (AQSH) «quruq orollar» sifatida ko'rsatilgan, chunki ularda atrofidagi hududlarga qaraganda yog'ingarchilik kamroq bo'lgan. Ba'zi hollarda geografik o'rin muhim rol o'ynaydi, masalan, vodiylarda joylashgan shaharlarda yaqin atrofdagi adirlarga qaraganda yog'ingarchilik kam kuzatiladi. Shuningdek, tadqiqotchilar yog'ingarchilik shaharlarning shamol yo'nalishi bo'yicha atrofdagi hududlarga nisbatan ko'proq, qishloq joylarida esa shamol ostida kamroq bo'lishini aniqlashdi.

Olimlarga shahar issiqlik orollari haqida avvaldan ma'lum. Urbanizatsiyaning iqlim uchun boshqa ta'sirlaridan xabardorlik ham ortib bormoqda. Yangi tadqiqot bu borada oldinga qo'yilgan muhim qadam hisoblanadi.

Manba: preventionweb.net

2

HINDISTON PLASTIK CHIQINDILAR BO'YICHA BIRINCHI O'RINDA

Dunyo bo'yicha yiliga 52 million tonnadan ortiq makroplastik chiqindilar hosil bo'ladi: bu chiqindilar qayta ishlanmaydi yoki maxsus poligonlarga joylashtirilmaydi, ko'chada yondiriladi yoki boshqa chiqindilar qatori tashlab yuboriladi. Plastik chiqindilarning beshdan bir qismi ushbu reytingda peshqadamlik qilib ketayotgan Hindistonga tegishli, chiqindilarni boshqarish sohasidagi yaxshilanishlar tufayli Xitoy dunyoda to'rtinchi o'ringa ko'tarildi.

Lids universiteti olimlari makroplastik chiqindilarning zamonaviy global xaritasini taqdim etdi. Makroplastiklar besh millimetrdan kattaroq barcha plastik zarralarni emas, balki uning faqat inson tomonidan boshqariladigan tizimdan atrof-muhitga o'tgan qismini o'z ichiga oladi. Bu, masalan, ko'chaga tashlangan chiqindi, ruxsat etilmagan joyda to'planagan chiqindilar bo'lib, ular qayta ishlash yoki yoqishdan keyin utilitatsiya qilinmasdan qolib ketadi. Tadqiqotchilar dunyo bo'yicha 2020-yilda 50 702 ta munisipalitetdan chiqindilarni boshqarishga oid ma'lumotlarni to'plashdi.



Yillik makroplastik chiqindilarning 9,3 million tonnasi Hindiston, 3,5 million tonnasi Nigeriya, 3,4 million tonnasi Indoneziya va 2,8 million tonnasi Xitoy hissasiga to'g'ri keladi. Mikroplastik chiqindilarining taxminan 57 foizi (29,9 million tonna) ochiq havoda yondirilishi natijasida zaharli moddalar chiqaradi va 43 foizi axlatga aylanadi.

Aholi jon boshiga chiqindilar miqdori bo'yicha Janubiy va Janubi-Sharqiy Osiyo emas, balki Sahroi Kabirdan janubda joylashgan mamlakatlar yetakchilik qiladi: har bir

kishiga yiliga o'rtacha 12 kilogrammdan ortiq plastmassa tashlanadi (taqqoslash uchun, Gamburgda – 20 gramm). Bu chiqindilarni yig'ish infratuzilmasi sust rivojlangani bilan bog'liq. Tadqiqotchilar ular tuzgan kadastr atrof-muhitning plastik ifloslanishiga qarshi kurashda xalqaro hamkorlikka yordam berishiga umid bildirdi.

Manba: leeds.ac.uk

3

GLOBAL ISISH TUFAYLI ANTARKTIDA O'SIMLIKLAR BILAN QOPLANA BOSHLANDI

Edinburg universiteti boshchiligidagi yaqinda o'tkazilgan tadqiqot kutilmagan natijalarni berdi – olimlar birinchi marta butun Antarktidaning o'simliklar xaritasini batafsil tuzishga erishdi.

Sun'iy yo'ldoshdan olingan ma'lumotlardan foydalangan holda xalqaro tadqiqotchilar guruhi 45 kvadrat kilometr atrofidagi yashil maydonni aniqladi, bu Antarktida uchun haqiqiy kashfiyotdir.



O'simliklarning asosiy qismi, ya'ni 80 foizi Antarktika yarim oroli va unga yaqin orollarda jamlangan. Ushbu yashil hududlar qit'a umumiy maydonining atigi 0,12 foizini tashkil qilsa-da, olingan ma'lumotlar juda katta ahamiyatga ega. Xarita insonga borish qiyin bo'lgan, iqlim sharoiti og'ir mintaqada o'simliklar qanday va qayerda tarqalishini yaxshiroq tushunishga imkon beradi.

Loyihada ishtirok etgan tadqiqotchi Sharlotta Uolshou Antarktidada o'simliklarning tarqalishida iqlim o'zgarishi asosiy rol o'ynashini ta'kidladi. Jarayon yalang'och yerda suv o'tlari va sianobakteriyalarning paydo bo'lishi bilan boshlanadi, ular mox va lishayniklarning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. So'nggi yillarda olimlar ushbu mintaqada haroratning oshishi bilan bog'liq holda o'simliklar sezilarli darajada ko'payganini qayd etishdi.

Antarktidaga yuzdan ortiq yangi flora turlarining, jumladan, maysazor o'tlarining kirib kelishi ayniqsa tashvishlidir. Bu o'simliklarning tobora ko'proq maydonlarni egallashga intilayotganidan dalolat beradi va materik ekotizimidagi isish tufayli o'zgarishlarning natijasidir.

Tadqiqotda olingan ma'lumotlar global isish Antarktidaning kelajagi va uning ekotizimiga ta'sir ko'rsatishi

haqida muhim savollar tug'diradi. Dunyoning bir qismi muzliklarning erishini xavotir bilan kuzatayotgan bo'lsa, janubiy qit'ada tabiat moslashib, o'z mavjudligining yangi qirralarini ochmoqda.

Manba: ecosphere.press

4

ZIMBABVEDA OZIQ-OVQAT INQIROZI TUFAYLI 200 TA FIL OTILADI

Zimbabvedada misli ko'rilmagan qurg'oqchilik tufayli oziq-ovqat taqchilligi kuzatilmoqda. "France-Presse" agentligi ushbu davlatning Yovvoyi tabiatni muhofaza qilish boshqarmasi bayonotiga tayanib yozishicha, yaqinda hukumat 200 bosh filni otishga qaror qilgan.

Atrof-muhitni muhofaza qilish vaziri Nkobizita Mangaliso Ndlovu mamlakat hududida "keragidan ko'p fil borligi"ni aytib, hukumat bog'lar va yovvoyi tabiatni muhofaza qilish boshqarmasi – "Zim Parks"ga xartumli jonivorlarni yo'q qilish jarayonini boshlashga ko'rsatma berganini qo'shimcha qildi. "Zim Parks" ijrochi direktori Fulton Mangvanya aytishicha, 200 ta fil odamga duch kelgan joydayoq otib tashlanadi.

Bu chora "tez o'sib borayotgan hayvonlar populyatsiyasi" muammosini hal qiladi. So'nggi ma'lumotlarga ko'ra, Zimbabvedada 100 mingga yaqin fil yashaydi. Ya'ni, ushbu mamlakat ayni ko'rsatkich bo'yicha dunyoda Botsvanadan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Oxirgi marta Zimbabvedada fillar 1988 yil o'ldirilgan.

Tabiiy resurslarni boshqarish notijorat markazi direktori Farai Maguvu hukumatning bu qarorini qoraladi. Uning fikricha, mazkur qadam turizm sanoatiga sezilarli ziyon keltiradi, chunki "tirik fil o'ligidan ko'ra ko'proq foyda keltiradi".



Sentabr oyi boshida "France-Presse" Namibiya hukumati mamlakatda qurg'oqchilik va ocharchilikka qarshi kurash doirasida 157 bosh yovvoyi hayvon o'ldirilgani haqida xabar bergandi.

BMT Jahon oziq-ovqat dasturi (WGR)ning Afrika janubi bo'yicha mintaqaviy direktori vazifasini bajaruvchi Lola Kastro iyul oyi oxirida qit'a janubi Al-Ninyo ob-havo hodisasi tufayli so'nggi 100 yildagi eng kuchli qurg'oqchilikka duch kelgani va 2025-yilgacha ekinsiz qolishini aytgan.

Mutaxassislar ta'kidlashicha, ushbu mintaqadagi besh davlat – Malavi, Namibiya, Zambiya, Zimbabve va Lesoto allaqachon milliy ofat e'lon qilgan. Tez orada bu safga Angola va Mozambik qo'shilishi mumkin. Ayni payt qurg'oqchilikdan kamida 27 million kishi aziyat chekmoqda.

Manba: uza.uz

5

TOSHQIN NIGERIYA HAYVONOT BOG'INI VAYRON QILDI

Nigeriya shimolida yuz bergan suv toshqini sher, timsoh, tuyaqush kabi turli yovvoyi hayvonlar yashaydigan yirik hayvonot bog'idagi jonivorlarning 80 foizini nobud qildi.

“Sanda Kyarimi Park” hayvonot bog'i ma'muriyati xavfli sudralib yuruvchilar, timsoh va ilonlar aholi gavjum hududlarga kirib borganini ma'lum qilgan.



“Associated Press” yozishicha, kuchli yomg'ir oqibatida to'g'on yorilib, Borno shtati poytaxti Mayduguri shahrining qariyb 15 foizi suv ostida qolgan, minglab odamlar boshpanasidan ayrilgan. To'fon qurbonlari haqida hozircha ma'lumot berilmagan.

Mamlakat Prezidenti Bola Tinubu idorasi tabiiy ofat shtat poytaxtining katta hududiga ta'sir qilgani, eng ko'p zarar ko'rgan hududlardan aholi evakuatsiya qilinishini ma'lum qilgan.

Manba: uza.uz

6

ATLANTIKA OKEANIDAGI OROLLARDA TROPIK O'RMONLARNING IZLARI TOPILDI

Taxminan 30 million yil oldin Folklend orollari Atlantika okeanidagi yam-yashil tropik o'rmonlarga ega joy bo'lgan. Buyuk Britaniyaning Sautgempton universiteti olimlari shunday xulosaga kelishdi.

Hozirgi vaqtda Folklend orollari daraxtsiz o'tloq landshaftiga ega. Iqlimi salqin: o'rtacha oylik harorat yil davomida plyus 2 dan plyus 9 darajagacha. Yangi tadqiqot shuni ko'rsatdiki, qadimgi davrlarda ular butunlay boshqacha ko'rinishga ega bo'lgan. Ya'ni Tierra del Fuego arxipelagida tropik o'rmonlarga o'xshash o'rmonlar mavjud edi.

Tadqiqot davomida olimlar daraxtlar va gulchaglarning yaxshi saqlanib qolgan qoldiqlarini topdi. Ular cho'kindi namunalarni yig'ib, laboratoriya tahlilidan o'tkazdi. Daraxtlarga



oid aniq ma'lumotlarni aniqlay olishmadi. Ammo gulchang qoldiqlari 15-30 million yil avvalgi ekanligi ma'lum bo'ldi. Olimlarning xulosasiga ko'ra, bundan o'n million yillar oldin Janubiy Atlantikadagi iqlim hozirgidan ancha issiq va namroq bo'lgan. Iqlimning quruqroq va sovuqroq iqlimga o'zgarishi esa o'rmonlarning yo'q bo'lib ketishiga olib kelgan.

Manba: xs.uz

7

FRANSIYADA DUNYODAGI ENG KATTA OLTIN BALIQ NOBUD BO'LDI

Fransiyaning Shampan shahridagi Bluewater Lakes baliq ovlash ko'lida Sabzi laqabi bilan mashhur bo'lgan ulkan sazan baliqning jonsiz jasadi topildi. Garchi uning aniq yoshi noma'lum bo'lsa-da, 20 yoshda ekani va qarilik tufayli vafot etgani taxmin qilinmoqda.



Bu baliq o'zining g'ayrioddiy rangi va o'lchami tufayli dunyo miqyosida e'tirofga sazovor bo'lgan, uning vazni 30 kilogrammni tashkil etgan. Haqiqiy afsonaga aylangan ulkan sazan tutish uchun ba'zi baliqchilar uzoq masofalardan Shampan shahriga borib, maqsadiga erishgandan keyin ehtirom ko'rsatib uni yana yashash makoni — suvga qo'yib yuborishar edi. Ha, shunchaki baliq emas, omad timsoli hisoblangan.

“Bu barchamiz uchun katta yo'qotish. Men uni qo'lga olganimdan xursandman va uning xotirasi abadiy qolishiga aminman”, deydi baliqni ovlagan oxirgi baliqchilardan biri Li Parker.

Oltin baliq o'zi yashagan ko'l yoniga dafn etildi va xotirasi uchun yodgorlik taxtasi o'rnatildi.

Bluewater Lakes vakilining ta'kidlashicha, Sabzi laqabli baliq o'ziga xoslikda yagona bo'lgan. U o'zidan avlodlari — ikkita oltin baliqchani meros sifatida qoldirgan, ulardan biri allaqachon 18 kilogrammga yetgan.

Manba: dailymail.co.uk.

8

QURG'OQCHILIK TUFAYLI AMAZONKA EKOTIZIMI XAVF OSTIDA

Tabiiy ofatlar monitoring milliy markazi ma'lumotlariga ko'ra, bu yilgi qurg'oqchilik Braziliyada 1950-yildan buyon ro'y bergan qurg'oqchiliklarning eng kuchlisi hisoblanadi. Yomg'irning yetarli yog'masligi havo haroratining ko'tarilishi va yerdan foydalanishning o'zgarishi, shuningdek, o'rmonlarni yaylovlar bilan almashtirish vaziyatni yanada og'irlashtirmoqda.

Amazonka hududini qamrab olgan kuchli qurg'oqchilik minglab mahalliy aholining hayotini izdan chiqardi va transport aloqalariga xavf tug'dirdi. Amazonkaning eng muhim irmoqlaridan biri — Solimoes daryosining sathi keskin pasayib, kemalar qatnovini qiyinlashtirdi. Mintaqa aholisi uchun daryo nafaqat suv manbai, balki oziq-ovqat va zarur mahsulotlarni tashishning asosiy yo'nalishi sanaladi.

Qurg'oqchilik atrof-muhitdagi ekotizimga ham salbiy ta'sir ko'rsatmoqda, jonzodlar suv yetishmasligi va tez-tez sodir bo'layotgan o'rmon yong'inlaridan ko'p aziyat chekmoqda.

Qurg'oqchilikning jiddiy ta'siriga javoban Braziliya Olii sudi 15-sentabr kuni Amazonka hamda Pantanal mintaqalarida o'rmon yong'inlari va qurg'oqchilikka qarshi kurashga yo'naltirilgan davlat xarajatlarga cheklovlarni bekor qilishga ruxsat berdi. Bu chora-tadbirlar iqlim o'zgarishi sababli kuchayib borayotgan inqirozning iqtisodiy va ekologik oqibatlarini yumshatish maqsadida qabul qilindi.



Amazonda kuzatilayotgan qurg'oqchilik nafaqat iqlim muammosi, balki mahalliy aholi va iqtisodiyot uchun jiddiy chaqiriqdir. Agar qo'shimcha choralar ko'rilmasa, vaziyat yanada og'irlashib, bu mintaqada yashovchi odamlarning turmush tarzi va Amazonka ekotizimining kelajagiga tahdid solishi mumkin.

Manba: reuters.com

9

KO'ZGU DARAXTLARNING O'SISHINI TEZLASHTIRISHGA YORDAM BERADI

Bu usul nafaqat o'simliklarning bir qator turlarini yanada samarali o'stirishga yordam beradi, balki yo'qolib ketish xavfi ostida bo'lgan o'simlik turlarini ham saqlab qoladi. Bunday ko'zgularning bir nechtasini sotib olish qimmatga tushmaydi.

Uy o'simliklarning ko'plab ixlosmandlari ko'zgu yordamida xonada quyosh nuri yetishmasligini osongina qoplash mumkinligini bilishadi. Endilikda olimlar shunga o'xshash prinsipni o'rmonning soya joylarida o'sayotgan, yashash uchun, omon qolish uchun kurashayotgan va yo'qolib ketish xavfi ostida bo'lgan daraxtlarning ko'chatlariga qanday qo'llashni aniqlashdi.



Ularning fikricha, aynan shu usul bilan dunyodagi eng noyob o'simliklardan biri bo'lgan *Serianthes nelsonii* ni saqlab qolish mumkin. Bu o'simlik faqat Tinch okeanidagi Guam va Rota orollarida uchraydi. Hozirgi kunda atigi 122 ta nusxasi qolgan.

Ajablanarli tomoni shundaki, bu yo'qolib ketish arafasida turgan o'simlik har yili o'nlab, hatto yuzlab ko'chatlar beradi, lekin ularning barchasi quyosh nuri yetishmasligi tufayli bir oy ichida nobud bo'ladi. Agar laboratoriya sharoitida o'stirilsa, bu tur o'zini juda yaxshi his qiladi, o'rmonga ko'chirib o'tqazilganda esa yashab keta olmaydi. Shuning uchun ushbu vaziyatda yagona yechim — novdalarga sun'iy emas, imkon qadar ko'proq tabiiy yorug'lik berish.

Ushbu masala ustida tadqiqot olib borayotgan Guam universitetining professori Tomas Marler va uning hamkasblari nur qaytaruvchi plyonka o'rniga ko'zgularni tanladi. Ular novda atrofida kichik mozaika ko'rinishida joylashtirildi. Usulning samaradorligini aniqlash uchun novdalarning yarmi quyosh nurlaridan panada qoldirdi. Natijada, "quyosh energiyasi" bilan ta'minlangan namunalar 175 foiz tezroq o'sa boshladi. Ularning yashab qolish darajasi esa 161 foizga oshdi.

Manba: ecosphere.press

10

YOVVOYI HAYVONLAR SONI 50 YIL MOBAYNIDA 73 FOIZGA KAMAYDI

London zoologiya jamiyati (ZSL) ma'lumotlariga ko'ra, 1970-yildan 2020-yilgacha yovvoyi hayvonlar populyatsiyasining qisqarishi 73 foizni tashkil etdi va "ortga qaytib bo'lmaydigan nuqta"ga yaqinlashdi. Ekspertlarning fikricha, buning asosiy sababi antropogen omil hisoblanadi.

ZSL hisob-kitobiga muvofiq, Lotin Amerikasi va Karib havzasida vaziyat eng yomon, bu mintaqalarda yovvoyi hayvonlar populyatsiyasi 50 yil ichida 95 foizga qisqargan. Shuningdek, Afrikada yovvoyi hayvonlar populyatsiyasi 76 foizga kamaygan. Osiyo va Tinch okeani hududlarida bu boradagi qisqarish 60 foiz, Shimoliy Amerikada — 39 foiz, Yevropada — 35 foizni tashkil etgan.



Foto: Richard Bernabe

Qayd etilishicha, bu tendensiya global isish, ko'plab turlarning tabiiy yashash joylari yo'q qilinishi, atrof-muhitning ifloslanishi va inson faoliyati natijasida yuzaga keladigan boshqa jarayonlar tufayli ham tezlashishi mumkin.

Manba: scrippsnews.com

11

IQLM O'ZGARISHI TUFAYLI YALQOVLAR YO'QOLIB KETISH XAVFI OSTIDA

Umrining asosiy qismini daraxtlarda o'tkazadigan bu jonivor haqiqatan ham o'z nomiga munosib tarzda yalqov — juda sekin harakatlanadi. Markaziy va Janubiy Amerikaning tog'li hududlarida yashovchi yalqovlar iqlim o'zgarishi tufayli eng xavfli vaziyatga tushib qolishadi. New York Post nashrida ilmiy ishi natijalari chop etilgan tadqiqotchilar shunday xulosaga kelishdi.

Yalqovlar nafaqat sekin harakat qilib qolmasdan, organizmida modda almashinuvi ham sust kechadi, ushbu omillar ular sayyoramizda haroratning ko'tarilishiga zaifligini anglatadi. 2100-yilga borib sodir bo'lishi prognoz qilingan haroratning 2–6°C ga ko'tarilishi ham bu hayvon uchun juda qiyin kechadi.

Yalqovlar iqlim o'zgarishiga nisbatan qanday munosabatda bo'lishini tushunish uchun britaniyalik olimlar eksperiment sifatida hayvonlarning kislorod iste'molini va haroratning oshishini taqlid qilish sharoitlarida ularning tana haroratini o'lchashdi. Eksperimentda tog'li va pasttekislik hududlarida yashovchi ikki barmoqli yalqovlar sinovdan o'tkazildi. Bu hayvonlarning metabolik faolligi usulini aniqlash imkonini berdi.



Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, sekin modda almashinuvi yalqovlar organizmining harorat ko'tarilishiga moslashishini deyarli imkonsiz qilib qo'yadi: yalqovlar ortib borayotgan energiya sarfini qoplash uchun oziqlanishni ko'paytira olmaydi.

Hozirgi vaqtda yalqovlar uchun yagona najot harorat pastroq bo'lgan baland tog'larga migratsiya bo'lishi mumkin. Biroq bunday uzoq yo'lni juda sekin harakatlanadigan yalqovlar umuman bosib o'ta olmaydi.

Manba: theconversation.com

12

LED YORITGICHLI DARAXT UYDA ENERGIYA ISHLAB CHIQUYDI

Frantsiyaning New World Wind kompaniyasi tomonidan boshqariladigan Aeroleaf shamol daraxti shamol va quyosh tizimlariga o'xshash qayta tiklanadigan energiya manbalarining yangi avlodini ifodalaydi. Ushbu yangi texnologiyaning maqsadi shahar va qishloq sharoitida foydalanish uchun quyosh paneli texnologiyasiga nisbatan chiroyli ko'rinish va samarali ishlashidir.



Ushbu texnologiyada har bir bargning pastki qismida Aeroleaf gibridini shamol va quyosh energiyasi generatoriga aylantiradigan samarali fotovoltaiik hujayralarni o'z ichiga olgan gulbarglar osilgan. Aeroleaf Hybrid ko'chma shaklda ishlab chiqilgan bo'lib, iste'molchining xohishiga qarab ulangan quyosh panellarini kiritish yoki chiqarib tashlash imkoniyati mavjud.

Manba: ecoticias.com

13

OLIMLAR JOMOLUNGMA CHO'QQISI NEGA BUNCHALIK BALANDLIGINI ANIQLASHDI

Jomolungma Himolay tog'idagi, umuman Yer yuzidagi eng baland cho'qqi hisoblanadi. Bundan tashqari, 8849 metrli bu cho'qqi yiliga taxminan 2 mm ga ko'tarilib, uzoq vaqtdan beri o'sishdan davom etmoqda.

Yaqinda bir guruh xitoylik va ingliz olimlari tadqiqot o'tkazdi, buning natijasiga ko'ra, Jomolungmaning anomal balandligi va o'sishiga Himolay tog'idan oqib o'tuvchi Arun daryosi ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Daryo yo'nalishi taxminan 90 000 yil oldin o'zgargan va oqimlar Jomolungmani "og'irlashtirgan" qoyalarni yemirgan va bunga javoban tog' o'nlab metrga o'sgan. Biroq cho'qqining rekord darajada baland bo'lishining asosiy sababi Himolay tog'ini vujudga keltirgan tektonik jarayonlar bo'lgan.



XIX asrda ingliz geodezistlari Himolay tog'ining janubiy chegarasi Yer sharidagi kichik doira bilan to'liq mos keladigan yoyini tasvirlashini aniqlagan. Bu shimolda Yevrosiyo tektonik plitasi, janubda Hind plitasi va ular orasida tortishish kuchi ta'sirida asta-sekin qulab tushadigan "qayishqoq" Tibet platosi joylashgani bilan izohlanadi. Geologlarning fikriga ko'ra, Tibet platosi tubida "issiq sirop"ga o'xshash bo'lishi kerak, yuqoridagi sovuq qobiq esa Hind plitasi asta-sekin shimolga siljiganida yoriqlar va zilzilalar hosil qiladi.

Hind plitasi Yevrosiyo plitasi ostida tobora cho'kadi, ammo gigant yoriqlar asta-sekin oldinga siljiydi, chunki Tibet plitasi Hind plitasiga tegib turgan joyda zilzilalarning tor chizig'i kuzatilishi mumkin va u yerda sodir bo'layotgan jarayonlar dunyodagi eng baland tog'ning balandligini belgilaydi.

Ma'lum bo'lishicha, zilzilalar tog'larni yuqoriga suradi. Tektonik plitalar birlashadigan megabuzilish sodir bo'lganda, tog'lar ko'tariladi, ammo ularning qanchalik balandlikka ko'tarilishi ostidagi tayanch jinslarning mustahkamligiga bog'liq. Jomolungmaga kelsak, Hind va Tibet plitasi o'rtasidagi megabuzilishning ba'zi joylarida tektonik jarayonlar muntazam sodir bo'layotganga o'xshaydi — yuz yilda bir yoki ikki marta. Bunday har bir hodisa tufayli Jomolungma yanada balandroq bo'lishi ehtimoldan xoli emas, deb yozadi The Conversation.

Manba: theconversation.com

14

PLASTIK CHIQINDILARNING OKEANLARDA YO'QOLISHI SIRI ANIQLANDI



Turli hisob-kitoblarga ko'ra, dunyo bo'yicha yiliga 4,8 dan 12,7 million tonnagacha plastik chiqindilar okeanlarga tashlanadi. Oradan birmuncha vaqt o'tgach, bunday chiqindilarning taxminan 70 foizini topib bo'lmaydi. Plastiklarning okeanlarda yo'qolishi siri ko'p yillar davomida ochildirgan edi, ammo endi olimlar bu hodisani tushuntirishga muvaffaq bo'lishdi.

Ma'lumki, dengiz marjonlari uchta asosiy qismdan iborat: sirt shilliq qavati, ichki to'qima va skelet — kalsiy karbonatning qattiq cho'kindilari. Xalqaro olimlar guruhi to'rt turdagi marjonlardan 27 ta namunani to'pladi va tahlil qildi. Natijada marjonlarning barcha qismlarida mikroplastiklar mavjudligi aniqlandi.

Tadqiqotchilar marjonlar atrofdagi suvlardan mikroplastiklarni o'ziga shimib olishini taxmin qilishmoqda. Yig'ilgan plastiklar ko'p yillar davomida nobud bo'lgan marjonlarning skeletlarida saqlanishi mumkin. Plastik chiqindilarning marjon va marjon riflarining salomatligiga qanday ta'sir qilishi hozircha noma'lum, olimlar bu boradagi tadqiqotni davom ettirish niyatida.

Manba: scitechdaily.com

15

BRITANIYALIK OLIMLAR FANGA NOMA'LUM MINGLAB O'SIMLIK TURLARI MAVJUD 33 TA HUDUDNI ANIQLADI

Buyuk Britaniyadagi Royal Botanic Gardens tomonidan olib borilgan yangi tadqiqotda dunyo bo'yicha 33 ta hudud aniqlandi va ularda minglab o'rganilmagan o'simlik turlari yashiringani, shundan aksariyati yo'qolib ketish xavfi ostida turgani qayd etildi.

New Phytologist jurnalida chop etilgan tadqiqotga ko'ra, bu hududlarda 100 000 dan ortiq o'rganilmagan turlar o'sishi, ularning ko'pchiligi yangi dorilar ishlab chiqarish va boshqa innovatsiyalarni yaratish uchun kalit bo'lishi mumkin. Biroq identifikatsiya jarayonining sekin sur'ati ularning mavjudligiga tahdid soladi — ko'plab turlar kashf etilmasdan avval yo'q bo'lib ketishi ehtimoldan xoli emas.

Tadqiqotchilarning ta'kidlashicha, bunday "qora dog'lar" ning aksariyati Osiyo (Sumatra oroli, Himolay tog'lari, Hindiston, Vyetnam), Afrika (Madagaskar, Janubiy Afrika) va Janubiy Amerikada (Kolumbiya, Peru, Braziliya) joylashgan. Bu mintaqalar biologik xilma-xillikning "issiq nuqtalari" bilan kesishadi — flora va faunaga boy bo'lib, ular yo'qolib ketish xavfiga ko'proq uchraydi.



Royal Botanic Gardens ilmiy direktori, professor Aleksandr Antonellining so'zlariga ko'ra, bioxilma-xillik haqida to'liq ma'lumotsiz tabiatni muhofaza qilish mumkin emas. O'simliklarning yo'q bo'lib ketishi oldini olish va kelajak avlodlar uchun ekotizimlarni saqlab qolish uchun ularni tezroq aniqlash talab etiladi.

Manba: ecoportal.su

16

YOMG'IR SUVIDAN FOYDALANISH SUVNI TEJASHGA YORDAM BERADI

Dunyo bo'ylab olib borilayotgan tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, so'nggi yigirma yil ichida aholi sonining ortishi turli sohalarida suvga bo'lgan talabning o'sishi va suv iste'molining oshishiga olib keldi. Ushbu o'zgarishlarga parallel ravishda iqlim o'zgarishi va qurg'oqchilik yillari tufayli mavjud suv manbalarining kamayishi xavfi mavjud.

Bu omillarning barchasi yangi muqobil resurslarni izlashga olib keladi, masalan, oqova suvlarni tozalash va yomg'ir suvlarini yig'ish. Yomg'ir suvini yig'ish va saqlash ham ekologik, ham iqtisodiy foyda keltiradi, ayniqsa, suv tanqisligiga duch kelgan hududlarda. To'g'ri saqlangan va tozalangan yomg'ir suvi bunday vaziyatlarda ishonchli suv manbayi bo'ladi.

Suv resurslarini iloji boricha samarali boshqarish uchun suv sifatini o'rganish, to'g'ri taqsimlash va suv hisobini nazorat qilish zarur.



Yomg'ir suvining sifatiga birinchi navbatda urbanizatsiya, turli ifloslantiruvchi moddalar va transchegaraviy ifloslanish ta'sir qiladi. Tabiiy yomg'ir suvi biroz kislotali va o'rtacha pH 5,7 ga teng bo'ladi. Atmosferada karbonat anhidrid, azot dioksidi va oltingugurt dioksidi (ikkalasi ham transport, sanoat jarayonlari va qazib olinadigan yoqilg'i ishlab chiqarish natijasida hosil bo'ladi) kabi yuqori eriydigan kislotali gazlar mavjud bo'lgan hududlarda yomg'ir suvi yanada kislotali bo'lishi mumkin.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, yig'ilgan namunalardagi umumiy kislotalilik 4 mg/l dan 12 mg/l gacha (o'rtacha 6 mg/l) bo'ladi. Bu yomg'ir suvidan turli xil maqsadlarda foydalanishga imkon beradi.

Yomg'ir suvidan sug'orish, ichimlik, baliqchilik, chorvachilik, maishiy xizmatlar, suzish va qurilish kabi turli xil maqsadlarda foydalanish imkoniyati bor. Filtrlangan va tozalangan yomg'ir suvini sovutish tizimlari, ishlab chiqarish jarayonlari, hojatxonalarni yuvish, kiyimlarni yuvish va tozalash kabi ichimlikka yaroqsiz maishiy xizmatlarga ishlatilishimiz mumkin. Bu ham suvni tejashga hissa qo'shadi. Shuningdek, yomg'ir suvini yig'ish chorva mollari suv bilan ta'minlashda quruq davrda qo'shimcha suv manbai bo'lib xizmat qiladi.

17

MUSIQA O'SIMLIKLARNING O'SISHINI TEZLASHTIRADI

Tadqiqot davomida mutaxassislar tovush to'lqinlarining *Trichoderma harzianum* zamburug'i o'sishi va ko'payishiga qanday ta'sir qilishini tahlil qilishdi. Bu jarayon o'simliklarni kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlardan himoya qilish, rivojlanishini rag'batlantirish va tuproqdagi ozuqa moddalarini ko'paytirishda muhim rol o'ynaydi.



Zamburug'li idishlar maxsus ovoz izolyatorlariga joylashtirildi, ularda har kuni 30 daqiqa davomida 8 kGs chastotali bir xil ohangdagi musiqa 80 desibel balandligida yangrab turdi.

Besh kunlik kuzatuv yakuni bo'yicha musiqa shovqini ostida bo'lgan zamburug'lar boshqa guruhdagi namunalarga nisbatan tezroq o'sishi va ko'proq o'simlik hujayralarini ko'proq hosil qilgani qayd etildi.

Natijada eksperiment so'nggida izolyatorlarda *Trichoderma harzianum* biomassasi 1,7 marta ko'p bo'ldi.

Olimlarning ta'kidlashicha, akustik to'lqinlar zamburug'larga yoki ularning membranalarining mikro-reseptorlariga ta'sir qiladigan elektr impulslariga aylanishi mumkin.

Manba: phys.org

"EKOLOGIYA XABARNOMASI" – IJTIMOIY-IQTISODIY, ILMIY-AMALIY JURNALI MAQOLALARIGA QO'YILADIGAN TALABLAR

"EKOLOGIYA XABARNOMASI" ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-amaliy jurnali tahririyati umumiy sharhdan va axborot shaklidagi ilmiy maqolalarni nashr uchun qabul qilmaydi. Tahririyatga taqdim etilayotgan qo'lyozma bo'yicha muallif ilmiy-tadqiqot ishi olib borayotgan tashkilot rahbariyatining yo'llanma xati, maqolani chop etish mumkinligi haqidagi ekspert xulosasi bo'lishi kerak.

Maqolaning yozilish tili, tuzilishi va tarkibi. Maqolalar o'zbek, rus va ingliz tillarida qabul qilinadi. Maqola keng omma uchun tushunarli tilda, grammatika qoidalariga amal qilgan holda yozilgan bo'lishi kerak. Maqola o'zida muayyan ilmiy-tadqiqotning tugal yechimlarini yoki uning bosqichlarini ifodalashi zarur. Sarlavha maqolaning mazmuni to'g'risida axborot bera olishi, imkon qadar qisqa bo'lishi va umumiy so'zlardan iborat bo'lib qolmasligi kerak. Odatda ilmiy maqolada quyidagilar bo'lishi kerak: universal o'nlik tasnifi (UDK), maqolaning sarlavhasi (uch tilda), annotatsiyasi (uch tilda), tayanch so'zlar (uch tilda), kirish, ko'rib chiqilayotgan muammoning hozirgi holatining tahlili va manbaalarga havolalar, masalaning qo'yilishi, yechish usuli, natijalar tahlili, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati, muallif(lar) to'g'risida ma'lumot.

Maqolada odatda qabul qilingan atamalardan foydalanish, yangi atama kiritganda, albatta uni aniq asoslab berish kerak. Fizik kattaliklarning o'lchov birliklari Xalqaro o'lchamlar tizimi (SI)ga mos bo'lishi kerak. Maqolada muallif o'zining ishlariga havolalar soni 20 foizdan oshmasligi kerak.

Maqolaga qo'yiladigan texnik talablar. Maqolaning sarlavhasi, muallif (lar) va u(lar)ning lavozimi, ilmiy darajasi va ish joyi, annotatsiya, tayanch so'zlar (uch tilda) bir ustunda yoziladi. Maqolaning qolgan matnlari ikki ustunda yoziladi. Maqola MS Word 2003–2010 matn muharririda yozilishi va quyidagi ko'rsatkichlarga muvofiq qat'iy rasmiylashtirilishi kerak: - A4 formatda, matn sahifasining barcha chekkalarida 2 sm dan joy qoldiriladi, Times New Roman shriftida, maqola uchun shrift hajmi - 12 pt (jadvallar bundan mustasno), jadvallar uchun shrift kattaligi - 10 pt, qator oralig'i - 1,15 interval, matn sahifa kengligi bo'yicha tekislanadi, xat boshi - 1 sm («Tab» yoki «Probel» tugmalaridan foydalanmasdan).

Quyidagilarga ruxsat etilmaydi: sahifalarni raqamlash, matnda sahifani avtomatik bo'lishdan foydalanish, matnda avtomatik havolalardan foydalanish, avtomatik bo'g'in ko'chirish, kamdan-kam hollarda ishlatiladigan yoki qisqartma harflarni qo'llash.

Grafikli materiallar (rangli rasmlar, chizmalar, diagrammalar, fotosuratlar) o'zida tadqiqotning umumlashtirilgan materiallarini ifodalashi kerak. Grafikli materiallar yuqori sifatli bo'lishi kerak, agar zarurat tug'lsa, tahririyat ushbu materiallarni alohida faylda 300 dpi dan kam bo'lmagan o'lchamda jpg formatda taqdim etishni talab qilishi mumkin. Grafikli materialning nomi va tartib raqami pastki qismda keltirilishi zarur.

Formulalar va matematik belgilar MS Wordda o'rnatilgan formatli muharrirda yoki MathType muharriri yordamida bajarilishi kerak.

Annotatsiya (o'zbek, rus, ingliz tillarida) – annotatsiya hajmi 100-250 ta so'zdan iborat bo'lishi va maqolaning tuzilishini qisqacha ifodalovchi, axborot shaklida berilishi kerak.

Tayanch so'zlar (o'zbek, rus, ingliz tillarida) – 8-10 ta so'z va iboralardan iborat bo'lishi kerak.

Kirish. Kirish qismida tadqiqotlarning dolzarbligi va ob'yekti tavsiflanadi. Mavjud ilmiy maqolalarning tahlili keltiriladi. Chop etilgan adabiyot manbalarida qo'yilgan ilmiy izlanishlarning ko'rsatilgan holda muallifning ilmiy ishlari yo'nalishi ko'rsatiladi.

Muammoning yechimlari. Bunda tanlangan usul batafsil tavsiflanadi. Olib borilgan tadqiqotlar, ular ichidan tanlab olingan optimal natijalar keltiriladi.

Natijalar. Natijalarni asosan jadvallar, grafiklar va boshqa ko'rinishida keltirilishi mumkin. Ushbu bo'lim olingan natijalarni tahlil qilish, ularni sharhlash, boshqa mualliflarning natijalari bilan solishtirishni o'z ichiga oladi. Natijalar tadqiqotning ob'yekti parametrlari o'rtasidagi munosabatlar mualliflar tomonidan belgilangan maqolaning asosiy ilmiy natijalarini umumlashtiruvchi, ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Xulosa. Ilmiy tadqiqotlar doirasida olingan natijalar umumlashtiriladi, maqbul sharoitlari tanlanadi, ilmiy yangiligi keltiriladi va amaliyotda qo'llanishga tavsiyalar berilishi mumkin.

Adabiyotlar. Adabiyotlar ro'yxati 15 tadan kam bo'lmagan manbalardan iborat bo'lishi kerak, Adabiyotlar ro'yxatiga darsliklar, o'quv qo'llanmalarini kiritish mumkin emas. Barcha manbaalarga matnda havolalar berilishi zarur.

Muallif (lar) haqida ma'lumot: familiyasi, ismi, otasining ismi, lavozimi, ilmiy darajasi va ish joyi. Ushbu ma'lumotlar maqola taqdim etilgan o'zbek/rus tilida ham, ingliz tilida ham keltirilishi hamda maqolaning oxirida – adabiyotlar ro'yxatidan keyin joylashtirilishi kerak. Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar ko'rib chiqishga qabul qilinmaydi va mualliflarga qaytarilmaydi. Maqolalarda keltirilgan ma'lumotlarning haqqoniyligiga muallif(lar) javobgardir.

Murojaat uchun telefonlar: +998 71 277-89-22; +998 71 277-69-83; +998 90 946-22-42



EKOLOGIYA

XABARNOMASI | SINCE 1995

Tahririyat manzili: Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o'zgarishini o'rganish universiteti ("Green University") huzuridagi Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti, 100043, O'zbekiston Respublikasi, Toshkent shahri, Chilonzor tumani, Bunyodkor shoh ko'chasi, 7a-uy.



www.ecoilm.uz



[@ecoilm](https://t.me/@ecoilm)



eco_nii@exat.uz