UO‘T 631.4 631.6

DRENAJ TIZIMLARINING TUPROQ SHO‘RLANISHI DARAJASIGA TA’SIRINI GAT VA STATISTIK TAHLILLAR ORQALI BAHOLASH

Burxanova Nigora Hamid qizi,
kichik ilmiy xodim
e-mail: nigoraburxanova8992@gmail.com
Axmedov Almon Usmonovich,
q.x.f.n., katta ilmiy xodim,
e-mail: almon@mail.ru
Turdaliyev Jamolbek Mo‘minaliyevich,
bo‘limi mudiri, b.f.f.d., katta ilmiy xodim,
e-mail: jamolbek1986@mail.ru
Baxodirov Zafar Abduvaliyevich,
bo‘limi mudiri, b.f.f.d., katta ilmiy xodim,
Sanaqulov Suxrob Farmonqulovich,
q.x.f.f.d katta ilmiy xodim v.b.

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Annotatsiya. Ushbu maqolada GAT va statistik usullar asosida drenaj tizimlarigacha bo‘lgan masofa bilan tuproq sho‘rlanishi o‘rtasidagi fazoviy munosabat baholangan va tuproqning sho‘rlanish darajasi drenaj tizimlariga bo‘lgan masofa bilan teskari bog‘liqlikda ekanligi ko‘rsatib o‘tilgan.
Kalit so‘zlar: geoaxborot texnologiyalari, fazoviy tahlil, masofaviy zonalar, drenaj, bufer qatlamlar, statistik tahlil.

Аннотация. В данной статье на основе ГИС и статистических методов оценена пространственная взаимосвязь между расстоянием до дренажных систем и засоленностью почв; показано, что степень засоления почв находится в обратной зависимости от расстояния до дренажных систем.
Ключевые слова: геоинформационные технологии, пространственный анализ, дистанционные зоны, дренаж, буферные слои, статистический анализ.

Annotation. This article uses GIS and statistical methods to assess the spatial relationship between distance to drainage systems and soil salinity, and demonstrates that soil salinity is inversely related to distance from drainage systems.
Key words: geoinformation technologies, spatial analysis, distance-based zones, drainage, buffer layers, statistical analysis.

Kirish. So‘nggi yillarda geoaxborot texnologiyalari, xususan, geografik axborot tizimlari (GAT) va masofadan zondlash ma’lumotlari tuproq resurslarini tahlil qilishda muhim ilmiy yo‘nalish sifatida tobora ko‘proq qo‘llanilmoqda. Tuproq fazoviy va vaqt birligida yuqori darajada o‘zgaruvchan jism (tizim) bo‘lib, uning fizik va kimyoviy xossalari turli omillar ta’sirida keskin farqlanadi. Shu bois tuproqning fazodagi taqsimotini baholash va modellash uchun zamonaviy fazoviy tahlil usullaridan foydalanish zarur hisoblanadi.

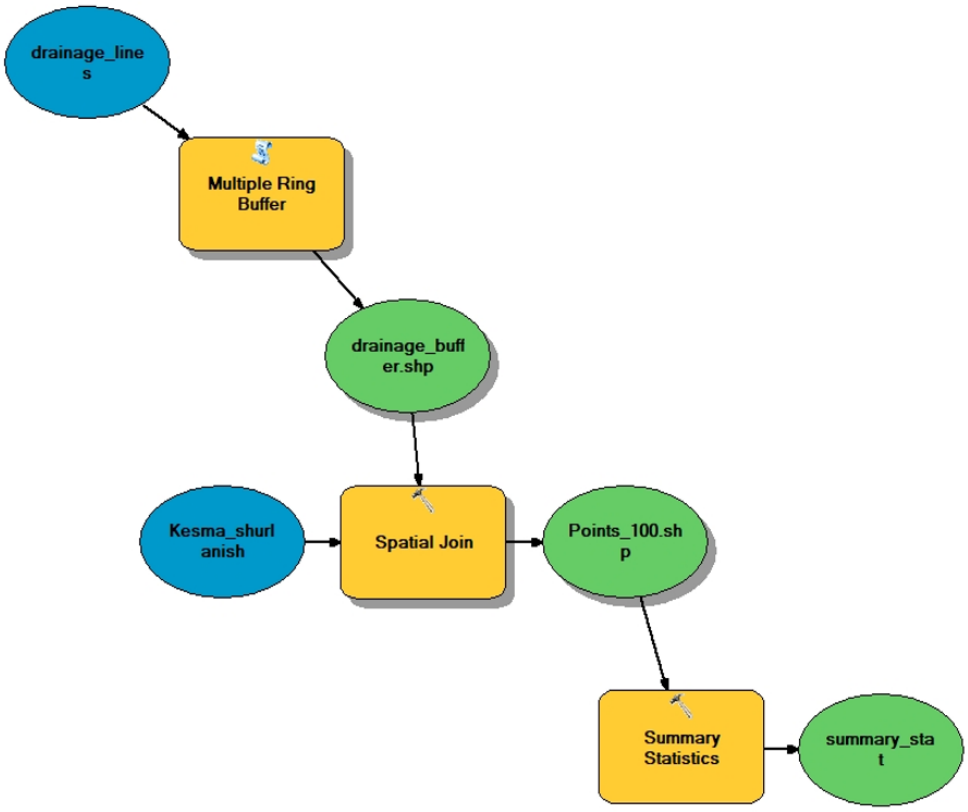
Bunday yondashuvlar nafaqat tuproqning sho‘rlanishi, namlik rejimi, meliorativ holati yoki mexanik tarkibini o‘rganish, balki degradatsiya jarayonlari va ularning dinamikasini monitoring qilish imkonini ham yaratadi. Shu sababli GAT asosidagi fazoviy tahlil natijalari yer resurslarini samarali boshqarish,

meloratsiya tadbirlarini rejalashtirish va qishloq xo‘jaligi amaliyotida optimal yechimlar qabul qilish uchun ishonchli ilmiy asos sifatida xizmat qiladi [1, 2, 3, 4].

Tadqiqot obyekti. Buxoro viloyati Kogon tumani «Bo‘ston» massividagi eskidan sug‘oriladigan cho‘l-o‘tloqi tuproqlari.

Tadqiqot natijalari. Buxoro viloyati Kogon tumani «Bo‘ston» massivi hududida tuproq sho‘rlanish holatlari GAT texnologiyalari va statistik usullar yordamida drenaj tarmoqlariga nisbatan masofaviy zonalar kesimida umumiy tahlil qilindi. Ya’ni, drenaj (zovur) liniyalaridan (trassalaridan) uzoqlashgan sari tuproq sho‘rlanishidagi o‘zgarishlar aniqlanib, ularning o‘zaro bog‘liqligi baholandi. Natijada, yerlarning sho‘rlanishiga qarshi kurash va meliorativ holatini yaxshilash yuzasidan ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish uchun zarur bo‘lgan axborot ma’lumotlari olindi.

Tadqiqotlarda geografik axborot tizimi (GAT) imkoniyatlari keng qo‘llanilib, tuproq sho‘rlanishi ko‘rsatkichlarini fazoviy tahlil qilishda GAT dasturida quyidagi ketma-ketlik bosqichlari bajarildi (1-rasm):

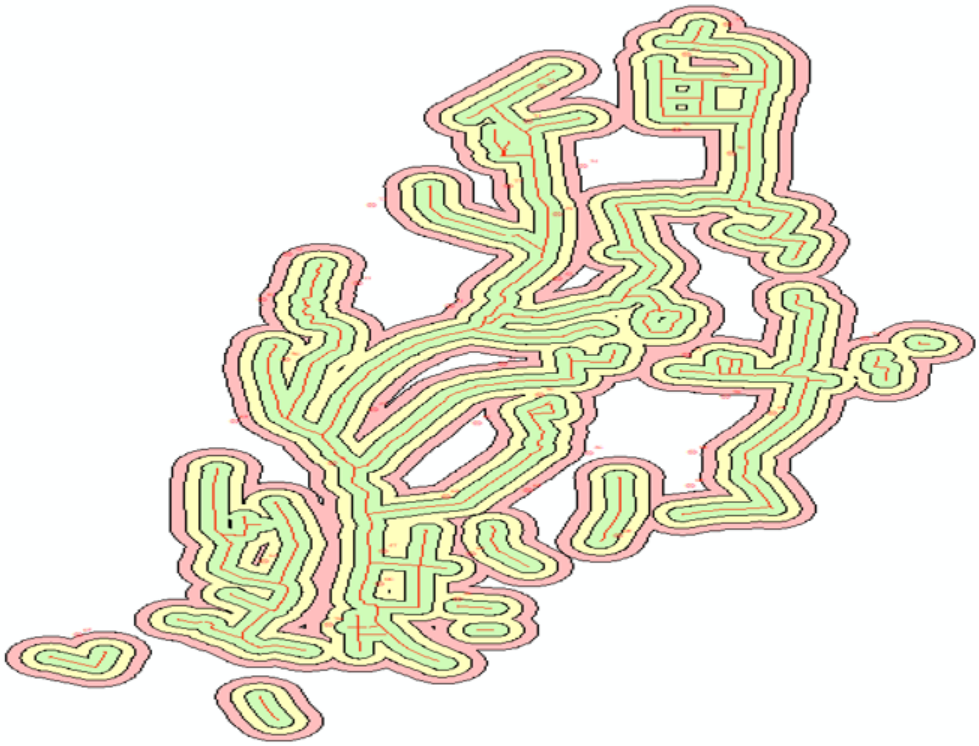


1-rasm. GAT dasturida tuproq sho‘rlanishi ko‘rsatkichlarini fazoviy tahlil qilish ishlarining ketma-ketligi

1. Multiple Ring Buffer (bir nechta halqali bufer) vositasi yordamida meliorativ drenaj tarmoqlari atrofida masofaviy zonalar tashkil etildi. Xususan, har bir drenaj liniyasi bo‘ylab 0–100 m, 100–200 m, 200–300 m va 300 m dan uzoq bo‘lgan halqali zonalar belgilandi. Bu zonalar yerning (tanlangan nuqtalarning) drenajga yaqinlik darajasini ko‘rsatib, sho‘rlanish tarqalishini masofa bo‘yicha segmentlarga ajratadi.

2-rasmdagi tasvirga ko‘ra markazdagi – qizil chiziq – drenaj (zovur) tizimi; yashil maydon – drenaj tizimidan 100 metrgacha bo‘lgan masofadagi hudud; sariq maydon - drenaj tizimidan 100-200 metrgacha bo‘lgan masofadagi hudud; och qizil (pushti rang) maydon - drenaj tizimidan 200-300 metrgacha bo‘lgan masofadagi hududni ifodalaydi.

ISSN 2181-0826 3/2025 y.

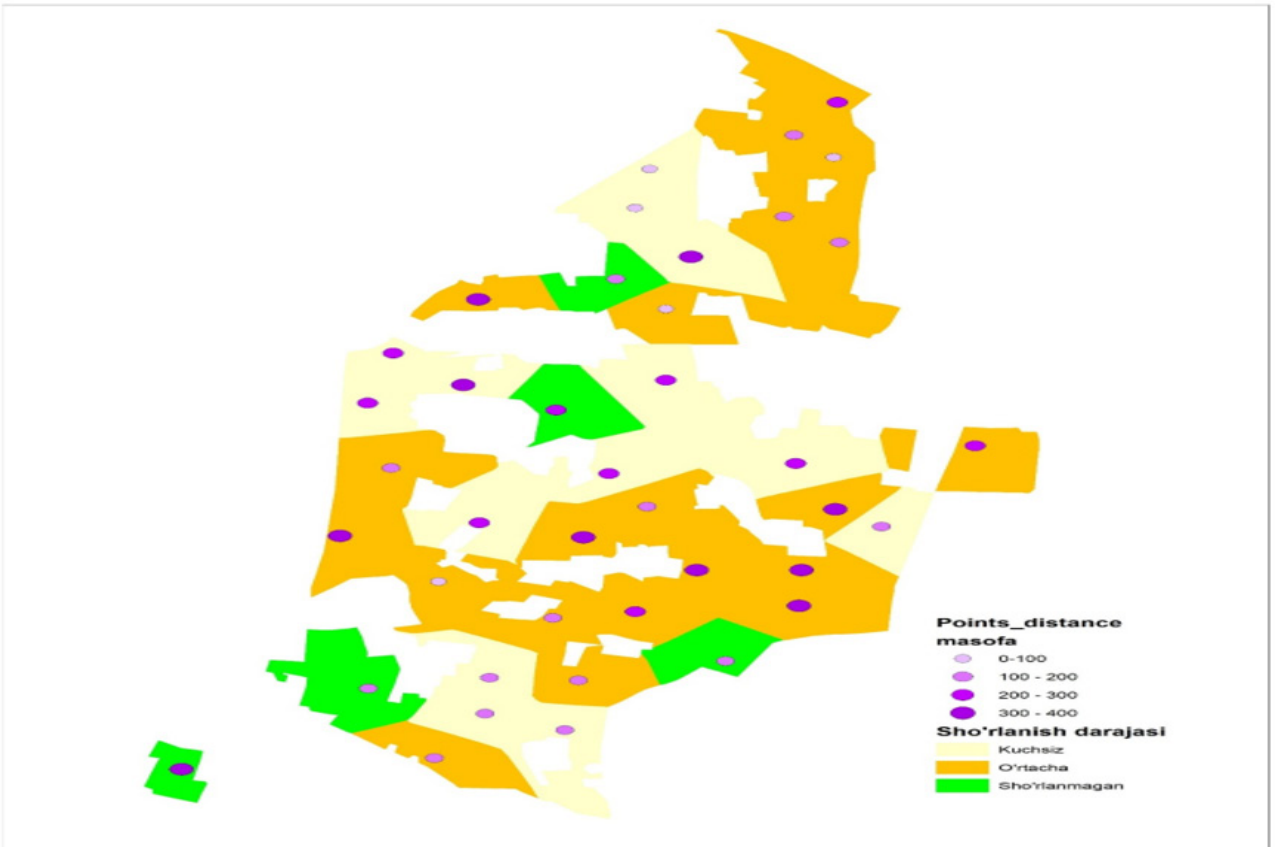


2-rasm. Buxoro viloyati Kogon tumani Bo‘ston massividagi drenajlar tizimi bo‘ylab o‘tkazilgan masofa zonalari bufer qatlamlari (0-100, 100-200, 200-300, > 300 m)

1. Sho‘rlanish darajalari aniqlangan obyektlar (tuproq namunalari olingan nuqtalar) mazkur zonalar bilan fazoviy birlashtirish (Spatial Join) amali orqali bog‘landi. Bunda har bir nuqta qaysi masofa zonasiga tegishli ekani qayd qilinib, uning atribut jadvaliga mos zona kategoriyasi qo‘shildi.
2. Har bir masofa zonasi kesimida tuproq sho‘rlanishining statistik ko‘rsatkichlarini hisoblash uchun statistik xulosa (Summarniy Statistics) vositasidan foydalanildi. Natijada zonalar bo‘yicha sho‘rlanish darajasi qiymatlarining o‘rtacha (Mean), minimal va maksimal farqi (Range), shuningdek, nuqtalar soni (Count) kabi statistik parametrlari aniqlandi. Zarur hollarda birinchi va oxirgi qiymatlar (First/Last) ham qayd etilib, ma’lumotlar to‘plamining statistik ko‘rsatkichlari batafsil tavsiflandi.
3. Sho‘rlanish darajalarining butun maydon bo‘ylab uzluksiz taqsimotini ko‘rsatish uchun IDW interpolyatsiya usuli qo‘llandi. ArcGIS dasturining Inverse Distance Weighting (masofaga teskari og‘irlik) interpolyatsiya vositasi yordamida sho‘rlanish darajasining sath xaritasi (raqamli model) yaratildi. Natijada hosil qilingan rangli xaritalarda hududning turli nuqtalaridagi sho‘rlanish darajasi uzluksiz maydon sifatida aks ettirildi. Ushbu tematik xaritalar yordamida sho‘rlangan yerlarning qayerida tuzlarning ko‘proq to‘planishi aniq kuzatildi. GAT va an’anaviy dala tadqiqotlari integratsiyasi tuproq sho‘rlanishini raqamli xaritalash va bashorat qilishda ancha samarali va tezkor yondashuv ekanini ta’kidlash lozim.

Masofaviy zonalar bo‘yicha sho‘rlanishning tarqalishi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, drenaj tarmoqlariga yaqin hududlarda tuproq sho‘rlanishi sezilarli darajada pastroq bo‘lishi qayd qilindi. Xususan, 0–100 m masofa ichida joylashgan nuqtalarning aksariyati sho‘rlanmagan yoki kuchsiz sho‘rlangan toifaga mansub bo‘lib, bu zonada tuproqning sho‘rlanish ko‘rsatkichi eng past o‘rtacha qiymatga ega. 100–200 m va 200–300 m oralig‘idagi zonalarda sho‘rlanish darajasi biroz oshib, ayrim joylarda o‘rtacha sho‘rlanish holatlari kuzatila boshlandi.

Eng uzoq, 300 m dan ortiq masofadagi hududlarda esa sho‘rlanish eng yuqori darajaga yetdi – bu zonada o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlar ulushi keskin ortib, ba’zi nuqtalarda kuchli sho‘rlanish holatlari ham qayd etildi. Shu tariqa, drenajdan uzoqlashgan sari tuproq namunalari tarkibidagi tuz miqdori oshib borishi aniqlandi. Bu holat 3-rasmdagi rangli xaritada yaqqol o‘z aksini topgan.



3-rasm. Tuproq kesmalarining drenaj tizimigacha bo‘lgan masofasi va tuproqlar sho‘rlanishi darajasining o‘zaro bog‘liqligi (Spatial Join) ko‘rinishi

Interpolatsiya xaritalari va zonal tahlil. IDW interpolyatsiyasi asosida tuzilgan sho‘rlanish xaritasida hududning sho‘rlanish bo‘yicha notekis taqsimlangani ko‘rinadi. Drenaj (zovur) lar atrofida sho‘rlanish darajasi past bo‘lgan «hududlar» mavjud bo‘lib, ular atrofida masofa ortgani sayin sho‘rlanish darajasi gradatsion ravishda ortib boradi. Masalan, o‘rganilgan «Bo‘ston» massivining markaziy qismidan oqib o‘tuvchi drenaj atrofida sho‘rlanishning minimal qiymatlari kuzatilgan bo‘lsa, massiv chekkalariga tomon (drenajdan uzoqda) sho‘rlanish ko‘rsatkichlari sezilarli darajada oshgan. Bu natijalar masofa zonalari bo‘yicha o‘tkazilgan tahlil bilan hamohang bo‘lib, 0–100 m zona doirasida interpolyatsiya sathi asosan past qiymatlarni tashkil etgan bo‘lsa, 300 m va undan olisroq zonalar esa yuqori sho‘rlanish qiymatlari bilan ajralib turadi.

Statistik ko‘rsatkichlar tahlili. Har bir masofa zonasi uchun olingan statistik parametrlarning solishtirma tahlili sho‘rlanish darajasidagi tafovutlarni yanada yaqqol ravishda ochib berdi. Masalan, 0–100 m zona doirasida tuproq sho‘rlanishining o‘rtacha miqdori minimal bo‘lib, standart og‘ish ham nisbatan kichik (demak, sho‘rlanish qiymatlarining tarqalishi uncha keng emas). Ushbu zonadagi eng katta va eng kichik qiymat farqi ham cheklangan bo‘lib, bu drenaj yaqinida juda ekstremal sho‘rlanish holatlari uchramaganini ko‘rsatadi. 100–200 m va 200–300 m zonalarda o‘rtacha qiymat biroz oshgan holda, mos ravishda

ISSN 2181-0826 3/2025 y.

standart og‘ish ham ortgani kuzatildi – bu oraliq masofalarda sho‘rlanish darajasi ayrim nuqtalarda yuqoriroq bo‘lsa-da, umumiy fon hali o‘rtacha darajada ekanini ko‘rsatadi. Eng uzoq 300 m va undan olis zona statistik ko‘rsatkichlari-da keskin o‘zgarish qayd etildi: o‘rtacha sho‘rlanish qiymati yuqori (masalan, ba’zi nuqtalarda sho‘rlanish darajasi keskin oshib, ekstremal qiymatlar kuzatilgan), standart og‘ish ham katta (demak, bu zonadagi sho‘rlanish qiymatlari o‘rtasida farq yuqori).

Yuqoridagi natijalardan kelib chiqib, qaysi zonalarda yerlar ko‘proq sho‘rlangani aniq tasniflandi: asosan drenajdan uzoqda joylashgan maydonlar sho‘rlanishning «o‘choqlari» bo‘lib, aksincha, drenajga yaqin yerlarda tuproqning sho‘rlanish darajasining pastligi qayd qilingan. Bu esa amaliy jihatdan muhim natija bo‘lib, melioratsiya tadbirlarini rejalashtirishda fazoviy ustuvorliklarni belgilash imkonini beradi. Xususan, 300 m dan ortiq masofadagi zonalarga alohida e’tibor qaratish, qo‘shimcha drenaj inshootlari qurish yoki sho‘r yuvish agrotexnikasi kabi chora-tadbirlarni aynan shu hududlarda jadallashtirish kerakligini ko‘rsatadi.

Tadqiqot davomida GAT vositalari yordamida olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, fazoviy tahlil usullari nafaqat sho‘rlanish darajasini xaritalash, balki uning sabab-natija bog‘liqliklarini ham aniqlashda (masalan, drenaj ta’sir doirasini aniqlash) juda samaralidir. Shu bois, ushbu yondashuv kelgusida boshqa hududlarda ham qo‘llanilib, yerlarning ekologik-meliorativ holatini yaxshilashga qaratilgan yechimlar (tadbirlar) qabul qilishda ilmiy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Xulosa

Tuproq sho‘rlanishiga drenaj tizimining bog‘liqligini o‘rganish maqsa-dida zamonaviy geoaxborot tizimi texnologiyalari asosida tahlil ishlari o‘tkazildi. GAT tahlil natijalari o‘rganilgan massivlarda tuproqning sho‘rlanish daraja-si drenaj tizimlariga bo‘lgan masofa bilan teskari bog‘liqligini aniq tasdiqladi. O‘rganilgan massivlarda GAT tahlillari drenaj tarmog‘idan 200 metrdan uzoqlashgan sari tuproq sho‘rlanishi sezilarli oshishini, 0–200 m oralikda esa sho‘rlanish darajalari nisbatan pastligi aniqlandi. Mazkur fazoviy kartalar va statistik ko‘rsatkichlar shu hudud uchun ustuvor melioratsiya chora-tadbirlarini (drenaj tarmog‘ini kengaytirish, sho‘r yuvishni mintaqa bo‘yicha differensial-lash) ilmiy asosda belgilash imkonini yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Ruziyev I. et al. Geographic Information System for changing the level of soil salinity in Jizzakh province, Uzbekistan //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T.: 371. – C. – 01013.

2. Ruzikulova O., Sabitova N., Kholdorova G. The role of GIS technology in determining irrigated geosystems //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – T.: 227. – C. – 03004.

3. Yang Y. et al. Effects of subsurface drainage on soil salinity and groundwater table in drip irrigated cotton fields in Oasis Regions of Tarim Basin //Agriculture. – 2022. – T.: 12. – №. 12. – C. – 2167.

4. Corwin D. L. et al. Evaluation of a GIS-linked model of salt loading to groundwater //Journal of Environmental Quality. – 1999. – T.: 28. – №. 2. – C. – 471-480.