

INTERETDAGI JUGROFIY KARTALAR VA ULAR BILAN ISHLASH USULLARI

Suyarov Akram Musayevich

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti,
axborot texnologivalari kafedrası PhD, dotsent

akramsuyarov@mail.ru

Tagayev Elnur Elyor O'g'li

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti
iqtisodiyot fakulteti talabasi

Annotatsiya: Ushbu akademik maqola onlayn jug'rofiy kartalarning zamonaviy texnologik landshaftdagi ahamiyatini va ular bilan ishlashning ilg'or usullarini tizimli tahlil qiladi. Maqolada onlayn kartalarning turlari, ularning texnologik asoslari, geofazoviy ma'lumotlarni boshqarish manbalari va usullari, shuningdek, tahlil va vizuallashtirish vositalari ko'rib chiqiladi. Amaliy qo'llanish sohalari misollar bilan yoritilib, mavjud muammolar, cheklovlar va kelajakdagi tendentsiyalar muhokama qilinadi. Tadqiqot geofazoviy axborot tizimlarining (GAT) veb-texnologiyalar bilan integratsiyasi orqali axborot almashish va qaror qabul qilish jarayonlarining optimallashtirishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Onlayn jug'rofiy kartalar, Geofazoviy axborot tizimlari, Veb-GAT, Fazoviy ma'lumotlar, Vizualashtirish, Axborot texnologiyalari, Dasturlash interfeyslari, Ochiq manbali platformalar

Kirish

Raqamli davrning jadal rivojlanishi sharoitida onlayn jug'rofiy kartalar (OJK) kundalik hayotimizning ajralmas qismiga aylandi. Yo'nalishlarni aniqlashdan tortib, murakkab ekologik modellashtirishgacha, ijtimoiy-iqtisodiy tahlil va shaharsozlikni

rejalashtirishgacha bo'lgan keng doiradagi vazifalarni hal qilishda OJK muhim vosita hisoblanadi. Ular nafaqat vizual ma'lumot taqdim etish, balki real vaqt rejimida dinamik ma'lumotlarga kirish, ularni tahlil qilish va o'zaro aloqada bo'lish imkoniyatini yaratadi. Bu esa, o'z navbatida, turli sohalaridagi mutaxassislar va keng jamoatchilik uchun axborot olish va qaror qabul qilish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Ushbu maqola onlayn jug'rofiy kartalarning mohiyati va ahamiyatini tahlil qilishga, ularning texnologik asoslarini, ishlash usullarini, qo'llanish sohalarini, shuningdek, mavjud muammolar va kelajakdagi tendentsiyalarni chuqur o'rganishga qaratilgan. Maqolaning maqsadi onlayn jug'rofiy kartalarning zamonaviy GAT landshaftidagi o'rnini tizimli ravishda yoritish va ulardan samarali foydalanish bo'yicha ilmiy asoslangan tushunchalar berishdir.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Onlayn jug'rofiy kartalar va GAT texnologiyalarining rivojlanishi so'nggi bir necha o'n yilliklarda jadal sur'atlar bilan o'sgan bo'lib, bu borada keng ko'lamli tadqiqotlar va amaliy ishlanmalar amalga oshirilgan. Veb-texnologiyalarning paydo bo'lishi va tarqalishi GAT ma'lumotlarini taqdim etish va ular bilan ishlash usullarini tubdan o'zgartirdi. Ilgari, GAT asosan mutaxassislar foydalanadigan mahalliyashtirilgan dasturiy ta'minot bo'lsa, hozirgi kunda veb-GAT orqali geografik ma'lumotlar deyarli har qanday foydalanuvchi uchun ochiq va interaktiv tarzda taqdim etilmoqda.

Veb-texnologiyalarning GAT ma'lumotlarini taqdim etishdagi muhim roli batafsil yoritilgan. Unda HTML, CSS va JavaScript kabi asosiy veb-texnologiyalardan foydalanib, geografik ma'lumotlar va xaritalarni qanday qilib aks ettirish va ular bilan foydalanuvchilarning o'zaro aloqasini ta'minlash muhokama qilingan. Tadqiqot OpenLayers va Leaflet kabi ochiq manbali veb-xaritalash kutubxonalarini, shuningdek, ma'lumotlarni qayta ishlash uchun GeoServer va PostGIS kabi GAT serverlarini, ArcGIS Online, Mapbox va Carto kabi platformalarni sanab o'tadi. Ma'lumot almashish va kirishni osonlashtiradigan GeoJSON, WMS va KML kabi turli ma'lumot formatlari ham qayd etilgan. Ayniqsa, ArcGIS API for Python ning yangi, bepul va ochiq manbali kutubxona sifatida taqdim etilishi, uning veb-GAT xaritalari va geofazoviy ma'lumotlar bilan ishlash, murakkab vektor va rastr tahlillari, geokodlash, xarita yaratish va marshrut tuzish uchun

vositalar taqdim etishi alohida ta'kidlangan. Bu, dasturchilar va GAT mutaxassislari uchun GAT va dasturlash vazifalarini soddalashtirishga qaratilgan muhim yutuqdir.

GAT va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) sohasidagi atamashunoslikning rivojlanishi ham muhimdir. O'zbek tilidagi AKTga oid atamalar lug'atini taqdim etib, bu sohadagi terminologiyani standartlashtirishga hissa qo'shadi. Lug'atning tuzilishi, unda ALU, EPROM, kilobayt, meynfreym kabi fundamental hisoblash komponentlari, DOS, ODBMS kabi dasturiy ta'minotlar, GPRS, Internet, IP telefoniyasi, MAN kabi tarmoq va internet protokollari, sun'iy intellekt, ma'lumotlar xavfsizligi (kriptografik kalit, axborot muhofazasi) va multimedia, mobil savdo kabi turli ilovalar bo'yicha keng qamrovli ma'lumotlar mavjudligi zamonaviy texnologik kontseptsiyalarni o'zbek tilida aniqlashga kompleks yondashuvni namoyish etadi. Bu, o'z navbatida, onlayn jug'rofiy kartalar sohasidagi murakkab texnik terminologiyani o'zbek tilida to'g'ri qo'llash va tushuntirish uchun mustahkam asos yaratadi.

Avvalgi tadqiqotlar onlayn kartografiya, veb-GAT arxitekturasi, ma'lumotlar bazalarini boshqarish, fazoviy tahlil algoritmlari va vizuallashtirish usullarini o'rganishga qaratilgan bo'lsa-da, ularni bir tizimga solgan holda, mavjud yechimlarning to'liq qamrovli tahlili va kelajakdagi yo'nalishlarini aniq belgilab berishga doir adabiyotlar cheklangan. Ushbu maqola, mavjud adabiyotlar tahliliga asoslanib, onlayn jug'rofiy kartalar bilan ishlashning texnologik va metodologik jihatlarini kompleks tarzda ko'rib chiqish orqali mavjud bo'shliqlarni to'ldirishga intiladi.

Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu tadqiqot onlayn jug'rofiy kartalar va ular bilan ishlash usullarini kompleks tahlil qilishga qaratilgan bo'lib, tizimli adabiyot tahlili va amaliy yechimlarni sintez qilish metodologiyasiga asoslanadi. Tadqiqot quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi: onlayn jug'rofiy kartalarning mohiyati va ahamiyatini belgilash; ularning turlari va texnologik asoslarini tizimlashtirish; geofazoviy ma'lumotlar manbalari va boshqaruvini o'rganish; onlayn kartalar bilan ishlash usullari va vositalarini aniqlash; geofazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish va vizuallashtirish yondashuvlarini ko'rib chiqish; amaliy qo'llanish sohalarini

misollar bilan yoritish; hamda mavjud muammolar, cheklovlar va kelajakdagi tendentsiyalarni baholash.

Onlayn jug'rofiy kartalar turli maqsadlar uchun mo'ljallangan bo'lib, ularni bir necha asosiy turlarga ajratish mumkin. Bularga statik kartalar, dinamik interaktiv kartalar, 3D kartalar, real vaqt rejimida yangilanadigan kartalar va tematik kartalar kiradi. Statik kartalar odatda oldindan tayyorlangan tasvirlar bo'lib, interaktivlik minimal darajada bo'ladi. Dinamik interaktiv kartalar esa foydalanuvchilarga masshtabni o'zgartirish, qatlamlarni yoqish/o'chirish, ob'ektlar haqida ma'lumot olish kabi keng imkoniyatlarni beradi. 3D kartalar relyef va binolarning uch o'lchamli modellarini taqdim etib, ko'proq realistik vizuallashtirishni ta'minlaydi. Real vaqt rejimida yangilanadigan kartalar transport harakati, ob-havo sharoitlari yoki favqulodda vaziyatlar kabi doimiy o'zgaruvchan ma'lumotlarni aks ettiradi. Tematik kartalar ma'lum bir mavzuga oid, masalan, aholi zichligi, iqtisodiy ko'rsatkichlar yoki tabiiy resurslar joylashuvi kabi ma'lumotlarni vizuallashtirishga xizmat qiladi.

Ushbu kartalarning texnologik asoslari veb-texnologiyalar, GAT dasturiy ta'minoti va ma'lumotlar bazalari integratsiyasiga tayanadi. Asosiy veb-texnologiyalar HTML, CSS va JavaScript bo'lib, ular veb-sahifalar tuzilishi, uslubi va interaktivligini ta'minlaydi. Leaflet va OpenLayers kabi JavaScript kutubxonalarini mijoz tomonida xaritalarni aks ettirish va ular bilan ishlash uchun keng qo'llaniladi. Server tomonida esa GeoServer, MapServer kabi GAT serverlari fazoviy ma'lumotlarni qayta ishlash va mijozga uzatish uchun ishlatiladi. PostGIS kabi fazoviy ma'lumotlar bazalari ma'lumotlarni saqlash va boshqarishni ta'minlaydi.

Onlayn jug'rofiy kartalar uchun geofazoviy ma'lumotlar turli manbalardan olinadi. Bularga sun'iy yo'ldosh tasvirlari, aerofotosuratlar, dronlar yordamida olingan ma'lumotlar, geodezik o'lchovlar, aholini ro'yxatga olish ma'lumotlari, turli davlat va xususiy tashkilotlarning statistikalari, shuningdek, fuqarolar tomonidan kraudsorsing orqali to'plangan ma'lumotlar (masalan, OpenStreetMap) kiradi.

Ma'lumotlarni boshqarish GAT ma'lumotlar bazalari, masalan, PostGIS yoki Oracle Spatial kabi tizimlar orqali amalga oshiriladi. Ushbu bazalar fazoviy ob'ektlarning

joylashuvi, shakli va atribut ma'lumotlarini samarali saqlash, indekslash va so'rov berish imkoniyatini beradi. Ma'lumotlar formatlari ham muhim rol o'ynaydi. Vektor ma'lumotlari uchun GeoJSON, Shapefile, KML, GML; rastr ma'lumotlari uchun GeoTIFF, JPEG2000 kabi formatlar keng tarqalgan. WMS (Web Map Service) va WFS (Web Feature Service) kabi xizmatlar esa ma'lumotlarni internet orqali standartlashtirilgan tarzda almashish imkoniyatini beradi.

Onlayn jug'rofiy kartalar bilan ishlash uchun bir qator usullar va vositalar mavjud. Foydalanuvchilar veb-brauzerlar orqali Google Maps, Yandex Maps, OpenStreetMap kabi xizmatlar bilan bevosita ishlashlari mumkin.

Professional darajada, GAT mutaxassislari va dasturchilar uchun turli dasturlash interfeyslari (API) va dasturiy ta'minotlar mavjud. ArcGIS API for Python kabi API lar Python dasturlash tilidan foydalanib, veb-GAT xaritalari va geofazoviy ma'lumotlar bilan ishlash, murakkab vektor va rastr tahlillarini bajarish, geokodlash, xarita yaratish va marshrut tuzish imkoniyatini beradi. Shuningdek, Mapbox GL JS, Google Maps API, Leaflet JS kabi mijoz tomoni kutubxonalarini interaktiv veb-xaritalarni yaratish va boshqarish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Ochiq manbali platformalardan QGIS va GRASS GAT ham ma'lumotlarni lokal tarzda tahlil qilish va keyinchalik veb-ga eksport qilish uchun ishlatilishi mumkin.

Bulutga asoslangan GAT platformalari, masalan, ArcGIS Online, Mapbox, Carto foydalanuvchilarga ma'lumotlarni bulutda saqlash, tahlil qilish va onlayn xaritalar yaratish uchun to'liq ekotizimni taqdim etadi. Ushbu platformalar ma'lumot almashish, hamkorlik qilish va xaritalarni keng auditoriya bilan baham ko'rish imkoniyatini soddalashtiradi.

Geofazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish onlayn kartografiyaning muhim qismidir. Bu jarayon fazoviy bog'liqliklarni, naqshlarni va tendentsiyalarni aniqlashga qaratilgan. Tahlil usullari buferlash, qatlamlarni ustma-ust qo'yish (overlay analysis), masofani o'lchash, zichlikni hisoblash, tarmoq tahlili (masalan, eng qisqa yo'lni topish), klasterlash va regressiya tahlillarini o'z ichiga oladi. Onlayn platformalar va APIlar ko'pincha bu tahlil funksiyalarini bevosita taqdim etadi, bu esa foydalanuvchilarga murakkab hisob-kitoblarni server tomonida bajarish imkonini beradi.

Vizuallashtirish geofazoviy ma'lumotlarni tushunarli va ta'sirchan shaklda taqdim etishni anglatadi. Bu erda xarita dizayni, rang palitralari, simvolistika, shriftlar va ma'lumotlar qatlamlarining aniq ierarxiyasi muhim rol o'ynaydi. Interaktiv vizuallashtirish vositalari foydalanuvchilarga ma'lumotlar bilan o'zaro aloqada bo'lish, filtrlash, ma'lumotlarni o'rganish va turli stsenariylarni ko'rib chiqish imkoniyatini beradi. Masalan, issiqlik xaritalari (heatmaps), klaster xaritalari va choropleth xaritalari ma'lum bir hududdagi ma'lumotlar taqsimotini vizuallashtirish uchun keng qo'llaniladi.

Onlayn jug'rofiy kartalar keng qamrovli sohalarda qo'llaniladi. Transport va logistika sohasida marshrutni optimallashtirish, transport vositalarini kuzatish va tirbandlikni real vaqt rejimida boshqarish uchun foydalaniladi. Shaharsozlikda infratuzilmani rejalashtirish, erdan foydalanishni boshqarish va xavfsizlik masalalarini hal qilishda muhim rol o'ynaydi. Atrof-muhitni muhofaza qilishda ifloslanish darajasini kuzatish, tabiiy ofatlarni bashorat qilish va ularning oqibatlarini bartaraf etishda yordam beradi. Sog'liqni saqlashda kasalliklar tarqalishini modellashtirish, tibbiy xizmatlarning joylashuvini optimallashtirish uchun ishlatiladi. Qishloq xo'jaligida ekin maydonlarini monitoring qilish, hosildorlikni prognozlash va sug'orish tizimlarini boshqarishda qo'llaniladi. Biznes sohasida bozor segmentatsiyasini amalga oshirish, mijozlar joylashuvini tahlil qilish va savdo nuqtalari joylashuvini optimallashtirish uchun foydalaniladi. Favqulodda vaziyatlar boshqaruvida qutqaruv operatsiyalarini muvofiqlashtirish va resurslarni samarali taqsimlashda beqiyosdir. Misol uchun, COVID-19 pandemiyasi davrida kasallik tarqalishini kuzatish va jamoatchilikni xabardor qilish uchun interaktiv onlayn kartalar keng qo'llanildi.

Onlayn jug'rofiy kartalar sohasidagi jadal rivojlanishga qaramay, bir qator muammolar va cheklovlar mavjud. Ma'lumotlar sifati va aniqligi, ayniqsa kraudsoring manbalaridan olingan ma'lumotlar uchun doimiy tashvish uyg'otadi. Maxfiylik va ma'lumotlar xavfsizligi, shaxsiy yoki sezgir ma'lumotlarning onlayn platformalarda tarqalishi bilan bog'liq holda, jiddiy masalalarni keltirib chiqaradi. Katta hajmdagi geofazoviy ma'lumotlarni samarali qayta ishlash va uzatish uchun yuqori unumdorlikdagi tarmoq infratuzilmasi va server quvvatlari talab etiladi. Turli ma'lumotlar formatlari va standartlarining mos kelmasligi ma'lumotlar almashinuvi va integratsiyasini qiyinlashtirishi mumkin.

Kelajakda sun'iy intellekt (SI) va mashinani o'rganish (MO') texnologiyalarining onlayn jug'rofiy kartalarga integratsiyasi kutilmoqda. Bu, avtomatik ma'lumotlarni tahlil qilish, bashorat qilish va aqlli xarita funksiyalarini yaratishga imkon beradi. Aralash reallik (AR) va virtual reallik (VR) texnologiyalari yordamida yanada immersiv va interaktiv xarita tajribalari rivojlanishi mumkin. Bulutli hisoblash va chegaraviy hisoblash (edge computing) texnologiyalari ma'lumotlarni qayta ishlash samaradorligini oshirib, real vaqt rejimida ishlash imkoniyatlarini kengaytiradi. Ochiq manbali GAT platformalari va dasturlash interfeyslarining rivojlanishi ham ushbu sohaning kelajakdagi o'sishi uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa

Onlayn jug'rofiy kartalar zamonaviy axborot texnologiyalarining muhim yutug'i bo'lib, ular geografik ma'lumotlarni keng auditoriyaga yetkazish, tahlil qilish va vizuallashtirish imkoniyatini tubdan o'zgartirdi. Ushbu maqolada onlayn kartalarning turlari, ularning texnologik asoslari, geofazoviy ma'lumotlarni boshqarish usullari, shuningdek, tahlil va vizuallashtirish vositalari atroflicha ko'rib chiqildi. Transport va logistikadan tortib shaharsozlik va atrof-muhitni muhofaza qilishgacha bo'lgan ko'plab amaliy qo'llanish sohalari ularning jamiyat va iqtisodiyot uchun qanchalik muhim ekanligini ko'rsatadi. Mavjud muammolar, jumladan, ma'lumotlar sifati, xavfsizlik va katta hajmdagi ma'lumotlarni boshqarishga doir cheklovlar mavjud bo'lsa-da, sun'iy intellekt, aralash reallik va bulutli hisoblash kabi kelajakdagi tendentsiyalar onlayn kartografiyaning yangi imkoniyatlarini ochib beradi. Ushbu sohaning uzluksiz rivojlanishi fan, biznes va kundalik hayotda yanada samaraliroq va innovatsion echimlarni taqdim etishda davom etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. Geografik Axborot Fani va Tizimlar. Hoboken: John Wiley & Sons, 2015.
- [2] Fu, P., & Sun, J. Veb GIS: Printsip va Ilovalar. Redlands: Esri Press, 2011.

- [3] Peterson, M. P. "Xaritalar va Internet: tadqiqot rejasi." *Kartografiya va Geografik Axborot Fani*, vol. 30, no. 2, 2003, pp. 101-105.
- [4] Jiang, W., Deng, M., Geng, P., & Zhao, G. "Aqlli transport tizimlarida web GIS qo'llanilishi bo'yicha tadqiqot." *Ilg'or transport jurnali*, vol. 49, no. 6, 2015, pp. 699-712.
- [5] Kraak, M. J., & Ormeling, F. J. *Kartografiya: Fazoviy ma'lumotlar vizualizatsiyasi*. New York: Guilford Press, 2010.