

## KARTOGRAFIK MODELLASHTIRISH VA RAQAMLI MELIORATSIYA XARITALARINI TUZISHNING AMALIY AHAMIYATI

*Abduraxmonov S.* - "TIQXMMI" Milliy tadqiqot universiteti, PhD, dotsent.  
*Umurzakova Sh.A.* - "TIQXMMI" Milliy tadqiqot universiteti magistranti

**Anotatsiya.** Ushbu maqola kartografik modellashtirish va raqamli melioratsiya xaritalarini tuzishning amaliy ahamiyati loyihalashga qaratilgan. Melioratsiya tuproqni drenajlash, suvni boshqarish va sug'orish bilan bog'liq muammolarni hal qilish orqali qishloq xo'jaligi yerlarini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi. Geografik ma'lumotlar va ilg'or texnologiyalar bilan birlashtirilgan Geoaxborot tizimlari melioratsiya jarayonlarini kuzatish va boshqarish uchun innovatsion yondashuvni taklif etadi. Ushbu maqolada melioratsiya elektron xaritalarini ishlab chiqishda qo'llaniladigan usullar muhokama qilinadi, ularni amalga oshirish natijasida erishilgan natijalar taqdim etiladi va ularning aniq qishloq xo'jaligi va barqaror suv boshqaruvidagi ahamiyati har tomonlama tahlil qilinadi

**Kalit so'zlar:** Melioratsiya, Elektron Xaritalar, Geoaxborot Tizimlari, Geoaxborot Texnologiyalari, Geografik Ma'lumotlar, Aniq Qishloq Xo'jaligi, Suv Xo'jaligi.

**Anotation.** This article focuses on the design of melioration electronic maps using geoaxborot systems and technologies. Melioration plays an important role in improving agricultural land by addressing problems related to soil drainage, water management and irrigation. Geoaxborot systems combined with geographic data and advanced technologies offer an innovative approach to monitoring and managing reclamation processes. This article discusses the methods used in the development of melioration electronic maps, presents the results achieved by their implementation and comprehensively analyzes their importance in specific agriculture and sustainable water management

**Keywords:** Melioration, electronic maps, Geoaxborot systems, Geoaxborot Technologies, geographical data, exact Agriculture, Water Management.

**Аннотация.** В этой статье основное внимание уделяется разработке электронных карт рекультивации земель с использованием геоинформационных систем и технологий. Рекультивация играет важную роль в улучшении сельскохозяйственных угодий за счет решения проблем, связанных с дренажом почвы, управлением водными ресурсами и орошением. Геоинформационные системы в сочетании с географическими данными и передовыми технологиями предлагают инновационный подход к мониторингу и управлению процессами мелиорации земель. В этой статье обсуждаются методы, используемые для разработки электронных карт рекультивации, представлены результаты, полученные в результате их реализации, и проведен всесторонний анализ их

важности в точном сельском хозяйстве и устойчивом управлении водными ресурсами

**Ключевые слова:** мелиорация земель, электронные карты, Геоинформационные системы, геоинформационные технологии, географические данные, точное сельское хозяйство, водное хозяйство.

Ushbu maqola geoaxborot tizimlari va texnologiyalaridan foydalangan holda melioratsiya elektron xaritalarini loyihalashga qaratilgan. Melioratsiya tuproqni drenajlash, suvni boshqarish va sug'orish bilan bog'liq muammolarni hal qilish orqali qishloq xo'jaligi yerlarini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi. Geografik ma'lumotlar va ilg'or texnologiyalar bilan birlashtirilgan Geoaxborot tizimlari melioratsiya jarayonlarini kuzatish va boshqarish uchun innovatsion yondashuvni taklif etadi. Ushbu maqolada melioratsiya elektron xaritalarini ishlab chiqishda qo'llaniladigan usullar muhokama qilinadi, ularni amalga oshirish natijasida erishilgan natijalar taqdim etiladi va ularning aniq qishloq xo'jaligi va barqaror suv boshqaruvidagi ahamiyati har tomonlama tahlil qilinadi. Va nihoyat, maqola keyingi tadqiqotlar bo'yicha takliflar bilan yakunlanadi va melioratsiya elektron xaritalarining qishloq xo'jaligi amaliyotini takomillashtirish uchun potentsial afzalliklarini ta'kidlaydi.

So'nggi yillarda kartografiyada yangi soha - modellashtirish usulidan foydalanilmoqda. Kartografik modellashtirish geografik voqea hodisalardan foydalanish asosida yangi bilim olish va ulardan foydalanish uchun kartografik asarlar yaratish va tahlil qilish natijasida yangilarini yaratish usullari tushuniladi.

Geografiya fanida ishlatiladigan modellar ichida karta asosiy va an'anaviy model hisoblanadi. Karta va atlas ma'lum bir matematik qonunlar asosida tuziladi, ya'ni yer shari dumaloq bo'lishiga qaramay u mahsus usul proyeksiya asosida modellashtirilib, tekislikka yoyiladi va karta sifatida beriladi. Kartografik tadqiqot usulida quyidagi asosiy usullardan foydalaniladi: 1) kartani o'qib o'rganish; 2) kartani kartometrik yo'llar bilan tahlil qilish; 3) grafik usuldan foydalanish; 4) matematik – statistik taxlil qilish usuli va boshqalar. Kartani o'qib o'rganish usuli eng ko'p qo'llaniladigan usul bo'lib, kartografik tasvirga asoslanadi, legenda asosida bajariladi. Kartografik usulda kartada o'lchash yo'llari bilan nuqtalarning kordinatalarini aniqlash, masofalarini hisoblash, balandliklar, maydonlar, hajmlar, burchaklar va boshqa miqdoriy ko'rsatkichlarni hisoblash yo'li bilan tahlil qilinadi. Grafik usulida karta va atlasda profillar, kesmalar, diagrammalar va chizmalardan foydalaniladi. Matematik statistik tahlil usuli yangi qo'llanilayotgan usul bo'lib elektron xisoblash texnikasiga asoslanadi. Statistik ko'rsatkich yordamida bu usul bilan hududlar rayonlashtiriladi. Kartalarda katta sohaning birgina ko'rsatkichi tasvirlansa tarmoq yoki soha kartasi hisoblanadi. Bu ko'proq tabiiy kartalarga tegishli bo'ladi. Tasvirlanayotgan voqea hodisalarni tadqiqot usuli bo'yicha kartalar tahliliy va sintetik kompleks tiplarga

bo'linadi. Tahliliy tipdagi - kartalarda voqea hodisalarning alohida tomonlari yoki xususiyatlari ko'rsatilib, ular orasidagi bog'liqliklar ko'rsatilmaydi, bu esa o'z munosabatlarni aniqlashga qiyinchilik tug'diradi. Masalan: havoning harorati, shamollar, yog'in-sochinlar va hakoza. Ba'zan bir-biriga yaqin 2-3 ta voqea-hodisa birgalikda ham tasvirlanadi. Sintetik kompleks tipdagi kartalarda biror soha to'g'risida to'liq va mukammal ma'lumot berilib, voqea-hodisalar orasidagi o'zaro bog'liqlik saqlanadi. Masalan: landshaft, agroiklim, rayonlashtirish, qishloq xo'jalik kartalari va boshqalar. Kompleks tipdagi kartalar - maxsus bo'lib, bir-biriga bog'liq bo'lgan bir qancha voqea-hodisalar yoki ularning bir qancha xususiyatlari birgalikda tasvirlansada, lekin mazmunining har bir ko'rsatkichi alohida beriladi. Masalan: umumiyqisodiy kartalarda sanoat, qishloq xo'jaligi, aholi va transport alohida tasvirlanadi, lekin ular orasidagi o'zaro bog'liqlik saqlanadi.

Rivojlanib kelayotgan kartografik modellardan ma'lum bo'ladiki, so'nggi hosil bo'lgan kartografik mahsulotlar hammasidan ko'ra foydali bo'lishi uchun mavjud ma'lumotlarni shoshilmasdan qayta ko'rib chiqish zarur. Bu jarayon mavjud bo'lgan ma'lumotlarning so'nggi maxsuli sifatida model yaratilishiga asos bo'ladi. Modellashtirishni amalga oshirishda ayrim savollar yuzaga keladi. Qaysi ma'lumotlar kerak bo'ladi? Qaysi qiymatdagi model hosil bo'ladi? Oxirgi mahsulotni ishlab chiqish uchun zarur bo'lgan barcha ma'lumotlarni ko'rib chiqish kerak. Boshlang'ich ma'lumotlarning har birini aniqlash va o'zgartirish mumkin.

**Tabiiy til.** Tabiiy tildan karta yutuqlarida emas, balki kartografik modellashtirishda matematik raqamlarni ochib berishda foydalaniladi. Tabiiy tildan foydalanish matematik qonuniyatlarning mantiqiy davomidan foydalanish hisoblanadi.

B.S.Tomlin 1983 yilda kartografik modellashtirish va matematik qonuniyatlar orasidagi o'xshashliklar ustida ish olib borib, tabiiy tilning rolini tan oldi, chunki u fazoviy taxlilni mantiqiy ifodalashda muhim ahamiyatga ega. Uni tabiiy tilning interfeysi bilan GAT ning xulosasi, deb hisoblasa bo'ladi. Har bir paketda fazoviy operatsiyalar bo'lib, bu bitta yoki bir nechta narsalarning harakatini ifodalaydi. Kartada yangi qatlamlarni yoki mavjud ob'yektlarni yaratish uchun har bir karta qatlamlari muhim ahamiyat kasb etadi.

Fazoviy operatsiyalarda ayrim hisobga o'tkaziladigan jarayonlarda turlicha yondashishdan foydalaniladi. Diqqatni qaratsak, terminologiyada hammasi ham qabul qilinmaydi va o'z navbatida, keyingi jarayonlar orasidagi analitik farqlarni tayyorlash kerak bo'ladi. Bu noaniqliklar va ziddiyatlar GAT dasturiy ta'minotida turlicha tarqatilgan.

Kartografik modellar yaratilishi va ularning o'zgarishini GAT modelida qo'llanilishi to'rtta bosqichda olib boriladi. Kartografik model loyihasini amalga oshirish quyidagicha:

1. Zarur bo'lgan fazoviy ma'lumotlarning kartadagi qatlamlarini aniqlash.

2. Tabiiy tildan mantiqiy foydalanib, jarayonlarni rivojlantirishning mavjud ma'lumotlar xulosasiga ega bo'lish.

3. Sxemaning harakat tuzilishini sozlash bilan jarayon yuksalishini grafik taqdim qilish. Karta kontekstida ushbu sxemaga o'zi bilan birga bir qator tenglamalarni taqdim etish.

4. Ushbu sxemani qaydlari uchun og'zaki buyruq bilan kerakli bo'lgan operatsiyalarni bajarish uchun GAT doirasida foydalanish.

Tavsiflangan mashqlardan shu narsa ma'lum bo'ladiki, kartografik modellashtirish tuzilish mahoratining tahliliy imkoniyatlarida bir qator tenglamalar qo'shilishidan foydalanish natijasida keyingi ma'lumotlarning biri sifatida tenglamalarning biri kiritilib qabul qilingan. Shunday qilib murakkab fazoviy muammolarni hal qilish mumkin bo'ladi, alohida tarkibiy qismlarni tashkil etuvchi muammolarni esa kichik tenglamalar seriyasi bilan hal qilinadi.

Modellashtirish jarayonining so'nggi bosqichi GAT buyrug'iga javob beruvchi sxema bilan tuziladi va u tahlil o'tkazishlar uchun mo'ljallangan. Bu misoldagi buyruqlar kartalar tahlili bilan taqdim etiladi (ko'chirilishi, qo'yilishi va tarqatilishi). Oldingilarni eslab o'tgan holda, bu turlicha dasturiy ilovalar umumiy bayonotiga o'tkaziladi. O'quv kurslarini samarali boshqarishda mana shu lokal terminologiya fazoviy tahlil uchun hech narsa qilmayapti va yangi paketlar kattaroq bosqichlarda foydalanishda o'rganilyapti. Biroq kartografik modellarni amalga oshirish nisbatan foydali ahamiyat kasb etadi.

Kartografik modellarni qo'llashning ikkita asosiy sharti bo'lib, ular ma'lumotlarning butun tarkibini va iterativ muhitlarni qayta ishlash hisoblanadi. Bu shartlar maketning fazoviy tahlili uchun qo'llaniladi. Mutaxassislarning ma'lumotlari tahlili bo'yicha, unutilishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar strukturalarining fazoviy tahlilini kuzatish va qatlamlar ma'lumotlarini saqlagan holda vektor formatida saqlash lozim. Vektor taqdimotlarini o'zgartirish uchun u avvalgidek rastr va vektor qatlamlari ma'lumotlarining yagona tahliliy tuzilmalarida mujassamlashtirilgan bo'ladi. Shuning uchun ularning kelib chiqishi rastrlash, ortofotoplan hamda vektorizatsiyalash natijasida ularning ma'lumotlar darajasida nimadir o'zgarishi yoki nimadir qo'shilishi mumkin. O'zgarishlar natijasi bashorat qilinmaydi. Xullas, avvalgidek ma'lumotlar tarkibida o'zaro moslashtirilgan ma'lumotlar tayyorlash talab qilinadi. Umuman, rastr va vektor shifrlangan ma'lumotlarni qayta ishlash uchun yetarli hajmda operatorlar bor, rastr ma'lumotlar modeli ma'lumotlar tahlilida ko'ngildagidek bo'lishi mumkin. Ikkinchi sharti terasion muhitlarga ishlov berish hisoblanib, kartada operatsiyalar tahlili quyidagi mantiqiy ketma – ketliklarni o'z ichiga oladi:

1. Ma'lumotlar bazalaridan bir yoki bir nechta qatlam kartalarini ajratib olish.
2. Ma'lumotlarga ishlov berish (foydalanuvchilar ko'rsatilganida).
3. Yangi kartani yaratish, mavjud natijalarga ishlov berish.

#### 4. Yangi kartaning saqlanishi uchun keyingi ishlov berish.

Har bir yangi karta bilan boshqa kartalar ma'lumotlar bazasining avtomatik georegistrasiyasi bajariladi. So'nggi bosqichda ortiqcha ma'lumotlar shakllantirilganidan keyin operatsiyaga bitta xulosa qila oladi. Bunday siklik ishlov berish mazmunga boy tuzilishini ta'minlaydi. Bu strukturalar doirasida, avvalo, har bir o'zgarishning ahamiyatini aniqlash kerak, keyin ko'zda tutilgan tenglamalarni hal qilish uchun matematik tenglamalar mohiyatini tartibi bo'yicha bajarish kerak.

Kartografik modellashtirish davomida vizuallashtirish algoritmlaridan foydalanish, foydalanuvchiga ko'rilayotgan masala yuzasidan sonli natijalarga qaraganda aniqroq xulosa chiqarish imkonini beradi. Vizualashtirish algoritmlari masala o'lchoviga ko'ra xilma-xildir. Ikki o'lchovli sohada, asosan uchburchak ko'rinishidagi sohada uchburchakning uchlarida aniqlangan parametrlar asosida vizuallashtirish amalga oshiriladi.

Shuni alohida ta'kidlash joizki GAT texnologiyalari asosida 3D vizuallashtirish dasturiy qurilmalari hamda usullari hozirgi kunga kelib jadal tarzda rivojlanib bormoqda. 3D vizuallashtirishda mavjud bo'lgan usullarni quyidagi sinflarga ajratish mumkin.

1. Perspektiv ko'rinish hosil qilish usuli.
2. Effekt ko'rinish hosil qilish usuli.

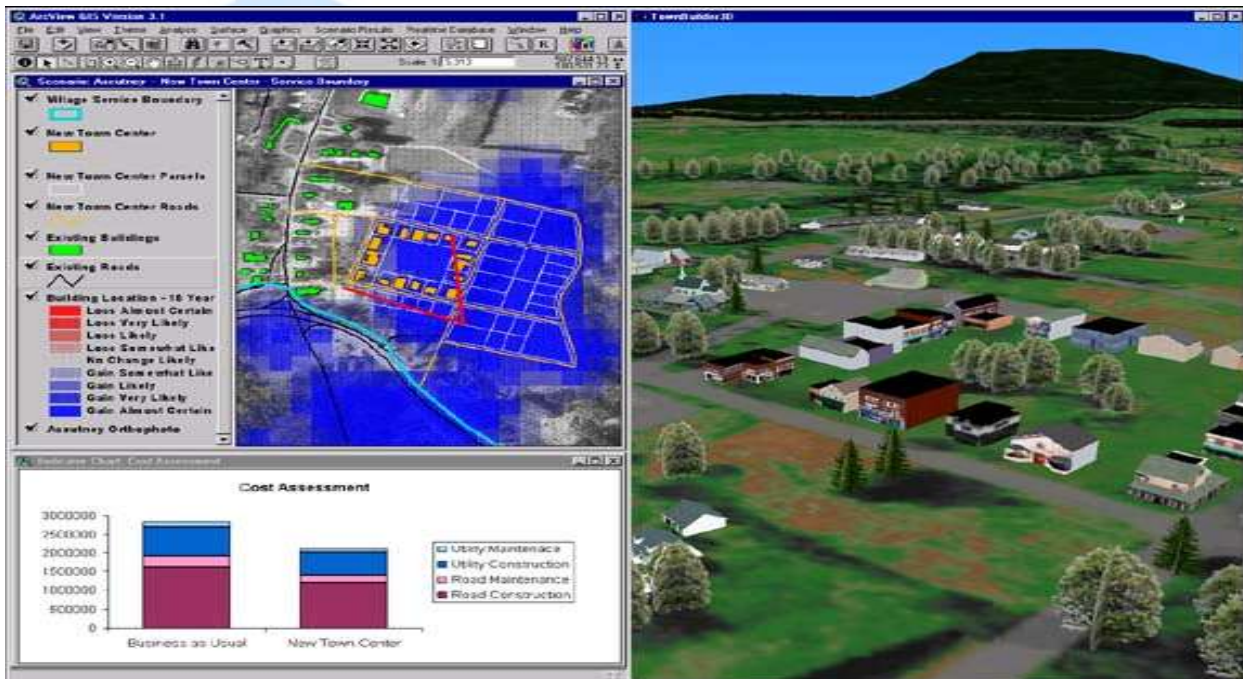
Usullarni farqlashning asosiy omili sifatida 3D fazoni (uch o'lchamdagi ko'rinish) hosil qilishni ko'rsatishimiz mumkin.

Perspektiv ko'rinishda kartani o'quvchi kishi fazodan tashqaridan turib unga qarasa, o'quvchi o'zini o'sha fazoni ichida turgandek his qiladi. Perspektiv ko'rinishga misol sifatida yuqorida keltirilgan TNTning burilgan ko'rinishini hamda soya tushirilgan rel'yefni ko'rsatishimiz mumkin. Bu turdagi perspektiv ko'rinish GAT dasturlaridan foydalangan holda osongina yaratish mumkin.

Effekt ko'rinish hosil qilishda esa, o'sha perspektiv ko'rinish ustida uchish orqali (masalan, GeoVRML-geographic virtual reality modelling language va internet aloqasi orqali) yoki virtual reallikning maxsus displeyda proyektlanadigan dasturlardan foydalanib (masalan, CAVE virtual reality environment) hosil qilinishi mumkin.

Dinamik vizualizatsiya esa, o'quvchining fazo bo'ylab harakatlanishini talab qilib (fizik harakat yoki virtual "FLY BY"), harakatlanish davomida turli displey parametrlarini o'zgartirish imkoniyatini ham yaratadi (kuzatish nuqtasini o'zgartirish, atributlarni ko'rsatish, vertikal bo'rttirishlarni boshqarish va hokazo).

### 3D modelni hosil qilish jarayoni va vizual ko'rinishi



Statik hamda dinamik vizuallashtirish sifatida ikkita farqni ko'rsatishimiz mumkin. Statik vizuallashtirish ko'pchilik hollarda perspektiv ko'rinishdan olinib o'quvchiga voqea-hodisaning biror-bir ko'rinishdan burchak ostida olingan 3 o'lchamli tasvirini tasavvur qilish imkoniyatini beradi.

Ba'zi 3D vizuallashtirish qurilmalari bir vaqtda faqat bir kishini tadqiq qilish imkoniyatini beradi. Masalan, ba'zi vertual reallik tizimlarida displey boshga kiydiriladigan qurilma orqali ko'rsatiladi va faqat bir kishi tomonidan foydalanilish mumkin. Boshqa qurilmalarda esa bir necha kishi bevosita displeyni kuzatgan holda diskussiyalar olib borish imkoniyati mavjud (masalan, bir necha kishini sig'dira oladigan CAVE dasturi). Uch o'lchamli vizuallashtirishga doir so'nggi muhim omil sifatida 3D modellar hosil qilishda qo'llaniladigan belgilar bo'lib, ular juda mavhum (masalan, obyektlarning geometrik shakllari) yoki yuqori darajada real bo'lishi (masalan, shaharlarning binolar, daraxtlar va harakatdagi odamlar bilan to'ldirilishi) mumkin. Masalan, shaharsozlik muhandisi ommaga yangi qurilishi mo'ljallanilayotgan bino inshoot loyihasini 3D modelini yaratishni taklif etishi mumkin.

Unda kartograf real ko'rinishga imkoni boricha yaqin bo'lgan simvallashtirish usulini tanlashi kerak bo'ladi. Lekin tabiiy sharoit bilan bog'liq bo'lgan voqea-hodisalarni (masalan, suvlarning qiyalik bo'yicha oqib tushishini) modelda ko'rsatish uchun har bir omilni xisobga olinishi zarur deb hisoblaymiz. Shuningdek, zamonaviy kartaga olishda respublikamiz qishloq xo'jaligining turli sohalarida GAT texnologiyalari, jumladan AtlasGIS, WinGIS, ArcInfo, MapInfo, ArsGIS, QGIS (AQSh), GeoDraw GeoGraph (Rossiya) dasturiy ta'minotlari va Hydrus 1D (Germaniya) modelidan foydalanib kartalarni ishlab chiqish, aerokosmik va uchuvchisiz

boshqariladigan apparatlar (dron) suratlarini yuklash, tasvirlarni qayta ishlash, raqamlashtirish va vektorlashtirish, ma'lumotlar bazasini yaratish, kartografik tasvirlash belgilarini qurish, diagrammalarni tuzish va 3D modellashtirish va vizuallashtirishni amalga oshirishda yuqoridagi kabi qurilmalar va metodlardan foydalanishni taklif qilamiz.

### **Xulosa va takliflar:**

Xulosa qilib aytganda, geoaxborot tizimlari va texnologiyalari asosida melioratsiya elektron xaritalarini ishlab chiqish va joriy etish qishloq xo'jaligi yerlarini yaxshilash va suv xo'jaligini yaxshilash uchun qimmatli vosita ekanligini isbotladi. Ushbu xaritalar melioratsiya tadbirlarini aniq yo'naltirishga imkon beradi, suvdan barqaror foydalanishni osonlashtiradi va samarali va ekologik toza qishloq xo'jaligi amaliyotini targ'ib qiladi. Ularni amalga oshirish natijasida erishilgan natijalar melioratsiyaning an'anaviy yondashuvlarini o'zgartirish imkoniyatlarini namoyish etadi.

Sohani yanada rivojlantirish uchun kelajakdagi tadqiqotlar melioratsiya elektron xaritalarini yaratishda foydalaniladigan geografik ma'lumotlarning aniqligi va mavjudligini yaxshilashga qaratilishi kerak. Bundan tashqari, fermerlar va yer menejerlari orasida keng qo'llanilishini ta'minlash uchun foydalanuvchilarga qulay interfeyslar va mobil ilovalarni ishlab chiqishga harakat qilish kerak. Kabi rivojlanayotgan texnologiyalar bilan integratsiya sun'iy intellekt va mashinani o'rganish, shuningdek, ushbu xaritalarning bashorat qilish imkoniyatlarini oshirishi va melioratsiya bo'yicha faol qarorlarni qabul qilishga imkon berishi mumkin.

Umuman olganda, melioratsiya elektron xaritalari yerlarni obodonlashtirish amaliyotini optimallashtirish, barqaror qishloq xo'jaligini qo'llab-quvvatlash va suv resurslarini samarali boshqarishga hissa qo'shish uchun istiqbolli yo'lni taklif etadi. Geoaxborot tizimlari va texnologiyalarining kuchidan foydalanib, biz yanada samarali, bardoshli va ekologik jihatdan ongli qishloq xo'jaligi sohasiga yo'l ochishimiz mumkin.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Yarotskaya E.V., Patov A.M. SAPR va GIS integratsiyasining vizual interaktiv texnologiyasi 2017 yil /
2. Dorofeev Sergey Yurievich, Zaitseva Mariya Aleksandrovna Standartlar va bepul dasturiy mahsulotlar asosida fazoviy ma'lumotlarni tashkil etish 2010 yil /
3. Komosko Vladimir, Sergey Serebryakov Transport logistikasida sinf GIS dasturlarini tahlil qilish 2013 yil /
4. Plotko K.O., Dolgova T.G. Biznesda innovatsiyalar va axborot texnologiyalari: asosiy tendentsiyalar va rivojlanish istiqbollari 2013 yil /