

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI  
O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI**

**E.Yu.Safarov, Sh.M.Prenov,  
O.R.Allanazarov, K.K.Bekanov**

## **GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARI**

**ArcGIS dasturida amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlarini  
bajarish bo‘yicha o‘quv-uslubiy qo‘llanma**

**Toshkent – 2020**

**E.Yu.Safarov, Sh.M.Prenov, O.R.Allanazarov, Q.Q.Bekanov.**

**Geografik axborot tizimlari. ArcGIS dasturida amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish bo'yicha o'quv-uslubiy qo'llanma.**

Ushbu o'quv-uslubiy qo'llanma O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim muassasalarining 5311500 - Geodeziya, kartografiya va kadastr bakalavriatura yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan. Unda geografik axborot tizimlari o'quv fanidan amaliy va laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha zarur o'quv-uslubiy ko'rsatmalar berilgan. Topshiriqlarni bajarishda foydalanish uchun ko'rsatmalar xorijiy davlatlar va respublikamiz hududlari bo'yicha bajarilgan ishlardan namunalar va chop etilgan xaritalar bilan to'ldirilgan.

Bundan tashqari ushbu qo'llanma talabalarga ArcGIS dasturidan foydalanish va ishlash tamoyillarini o'rganishga, ma'lumotlarni kiritish, qayta ishlash va fazoviy ma'lumotlar ko'rinishida tasvirlash usullaridan amaliy bilimlarini olishda katta yordam beradi.

***Taqrizchilar:***

***I.M.Musayev – TIQXMMI Geoinformatika kafedrasi dotsenti,  
t.f.n.***

***E.R.Mirmahmudov – O'zMU Geodeziya va geoinformatika kafedrasi  
dotsenti, f.-m.f.n.***

***Mas'ul muharrir:***

***A.Egamberdiyev – Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zMU professori, g.f.n.***

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Uslubiy kengashining 2020 yilgi 1 iyuldagi majlis qarori bilan nashrga tavsiya etilgan (bayonnoma №4)

## KIRISH

Dunyo miqyosida geoaxborot tizimining barcha rivojlanish davrini tahlil qiladigan bo'lsak, biz kichik ko'lamdagi yechimlardan nisbatan yangi, keng ko'lamdagi platformada ishlash bo'yicha zamonaviy konsepsiyalarga o'tish tendensiyasini kuzatishimiz mumkin. Bunday platformalar ma'lum bir korxonada aniq vazifalarni bajarish, osonlikcha kengayadigan, ishlab chiqarish muammolarini yechish uchun yaratilgan.

Geoinformatsion tizimlarni yaratish va ulardan foydalanishning an'anaviy konsepsiyasi "mijoz – server" dasturiy ta'minotini yaratishdan iborat. Server komponentlari sifatida yirik hajmli ma'lumotlar olinadi va ular bilan ishlash vositalari tanlanadi. Mijozning ish o'rnida elektron yoki nashr ko'rinishidagi hisobotlar natijasini tarqatish, vizualizatsiya qilish, tahrirlash va qayta ishlash uchun vositalar to'plami bo'lishi shart. Zamonaviy informatsion texnologiyalar doirasidagi yangiliklar va o'zgarishlar, Internet texnologiyalari, ma'lumotlar bazasidan amaliy va nazariy foydalanishning jadal rivojlanishi, turli mobil qurilmalarning – noutbuk, netbuk, shaxsiy kompyuterlarining paydo bo'lishi va ularning doimiy takomillashib borishi natijasida zamonaviy GISning yangi g'oyalari konsepsiyasining vujudga kelishiga sabab bo'ldi.

Zamonaviy GIS — bu integratsiyalashgan, masshtabli platforma bo'lib, u markazlashgan holda ma'lumotlarni saqlash, ular bilan ishlash imkonini beradi. Ma'lumotlar bilan amallar bajarishni GISning ishchi dasturiy ta'minoti - Web-brauzer, mobil qurilmalar, GIS-logikasiga o'rnatilgan ishchi dasturlari amalga oshiradi. Mobil GISdan ishlab chiqarishni barcha sohalarida, xatto tibbiyot va dizaynda ham foydalanilmoqda.

Mazkur uslubiy qo'llanma geoinformatsion tizimlarning jahon bozoridagi yetakchilaridan biri bo'lgan AQSh ERSI kompaniyasining ArcGIS dasturini o'rganish uchun mo'ljallangan. ArcGIS yirik hajmdagi statistik ma'lumotlarni (raqamli xarita ko'rinishida taqdim qilish) geografik jihatdan tasavvur qilish imkonini beradi.

Bunda barcha ko‘lamdagi xaritalar, yer uchastkalarining planidan dunyo xaritasiga qadar tuziladi va taxrir qilinadi.

*ArcMap* — *ArcGIS ESRI* kompaniyasining asosiy dasturlaridan biri bo‘lib, foydalanuvchilarga keng imkoniyatlarni taqdim etadi:

- fazoviy ma’lumotlarni vizuallashtirish;
- fazoviy ma’lumotlar bo‘yicha qaror qabul qilish;
- xarita yaratish, uni nashrga tayorlash va nashr qilish;
- foydalanuvchilarning ishini avtomatlashtirish, yangi vositalar yaratishga imkon beradigan shaxsiy uzatmalarini ishlab chiqish va boshqalar.

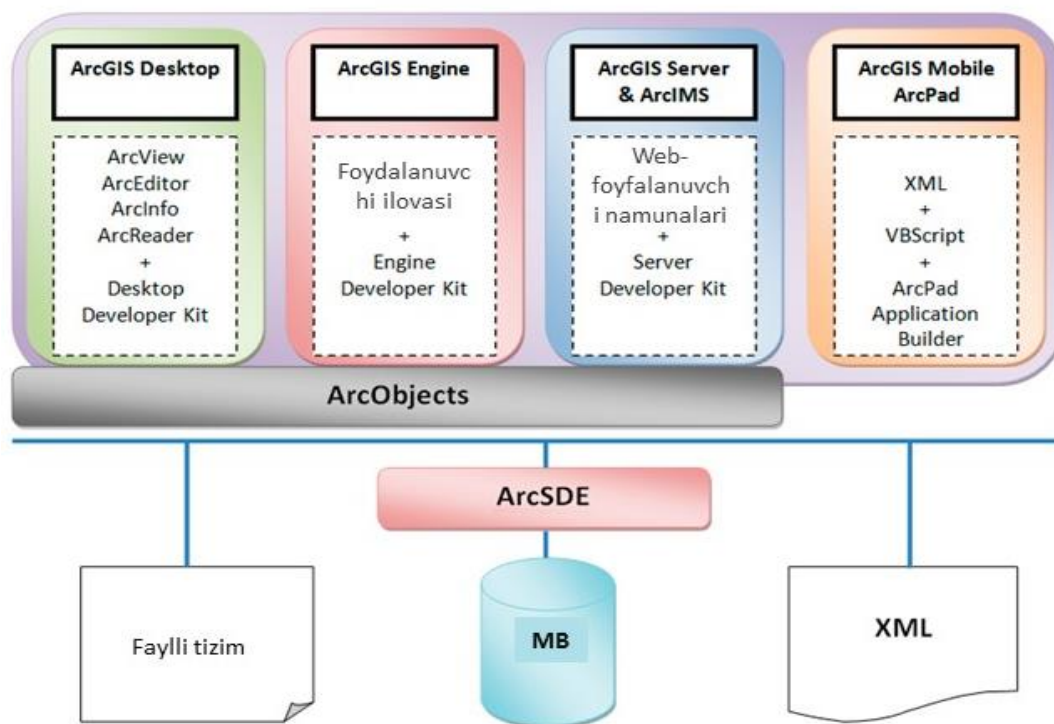
### **ArcGIS dasturi haqida tushuncha**

GIS bilan ishlash uchun foydalanuvchi serverda *Web* orqali va dala sharoitida to‘la qiymatli GIS yaratishi mumkin. Uning tarkibiga bir qator strukturaviy komponentlar kiradi (1-rasm):

- *ArcGIS Desktop* — professional ishchi GIS;
- *ArcGIS Engine* — GIS dasturlarini yaratish uchun ishchi bo‘limlarni o‘rnatish;
- GIS serveri — *ArcSDE*®, *ArcIMS*® va *ArcGIS Server*;
- mobil GIS — *ArcPad*® hamda *Tablet PC* uchun *ArcGIS Desktop* va *Engine*.

*ArcGIS* – bu komponentlar umumiy modeli bibliotekasining dasturiy bo‘limlariga asoslangan GIS bo‘lib, *ArcObjects*<sup>TM</sup> deb nomlanadi. *ArcObjects* tarkibiga ko‘plab dasturiy komponentlar kiradi. U oddiy obyektlar (masalan, alohida turgan oriyentir obyektlar) va murakkab obyektlarni (masalan, *ArcMap*<sup>TM</sup> bilan ishlash uchun xaritalarni) tavsiflash imkonini beradi. Ushbu komponentlar majmuada zamonaviy GISning boy funksional imkoniyatlari bilan ishlab chiqaruvchilarni ta’minlaydi.

*Server GIS (ArcGIS Server)*, *GIS (ArcGIS Engine)* va ishchi GIS (*ArcGIS Desktop*) GISni taqdim etadi va *ArcObjects* asosida har bir *ArcGIS* maxsulotning arxitekturasi tuziladi.



**1-rasm.** ArcGIS geoaxborot tizimining tarkibiy tuzilmasi

Hozirda ish stoli GIS - bu professional GIS bo‘lib, ish sifatini nazorat qilish, modellashtirish hamda geografik ma’lumotlardan foydalanish majmuasidir. Ish stoli GISi geografik ma’lumotlarni to‘plash, nashr qilish va boshqarish, tarqatish uchun yuqori samarali vosita hisoblanadi. *ArcGIS Desktop* rivojlangan GIS ilovalari kompleksi bo‘lib, uning tarkibiga bir qator ishchi *Windows* ilovalari (*ArcMap*, *ArcCatalog*<sup>TM</sup>, *ArcToolbox*<sup>TM</sup> va *ArcGlobe*) va foydalanuvchi interfeys komponentlari kiradi. *ArcGIS Desktop* ning uch xil darajadagi funktsionalligi mavjud — *ArcView*<sup>®</sup>, *ArcEditor*<sup>TM</sup> va *ArcInfo*<sup>TM</sup>, bularning tarkibida ishlab chiqariluvchi *ArcGIS Desktop Developer Kit* pakatlardan foydalanib, ushbu tarkibni kengaytirish va sozlash imkoni mavjud.

Ushbu qo‘llanma mazmuni doirasida *ArcGIS mobil* va *server* maxsulotlaridan foydalanish nazarda tutilgan. Bu haqida batafsil va faol ma’lumotlarni ishlab chiqarish kompaniyasi saytidan topish mumkin.

# I MAVZU. ARCGIS - GEOAXBOROT TIZIMINING IMKONIYATLARINI O‘RGANISH

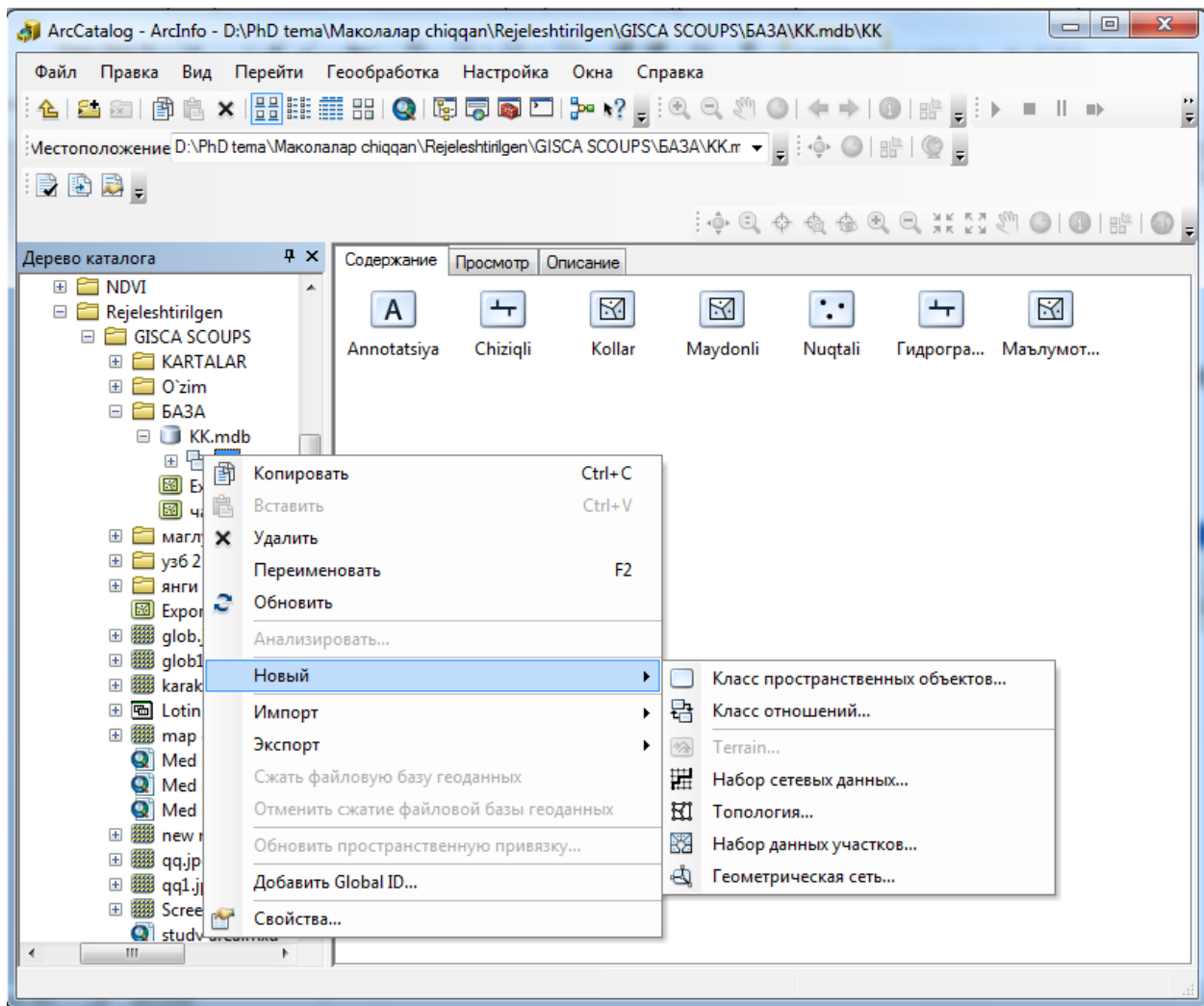
## 1 – topshiriq. *ArcGIS* geoaxborot tizimining asosiy funksional imkoniyatlarini o‘rganish

**Ishning maqsadi.** *ArcGIS* geoaxborot tizimidagi *ArcCatalog* bo‘limida ma’lumotlar bazasi strukturasi yaratish, geografik va matematik asoslar elementlarini tanlash, fazoviy qatlamlarni va atribut jadvallar strukturasi shakllantirishning funksional imkoniyatlarini o‘rganish.

**Umumiy tavsif.** *ArcGIS for Desktop* (keyinchalik *ArcGIS*) - bu *ArcCatalog*, *ArcMap*, *ArcGlobe* va *ArcScene* singari integrallashgan dasturlar to‘plami hisoblanadi. Ularning ilovalari va interfeyslaridan birgalikda foydalanib, har qanday GISga ta’luqli vazifalarni bajarish mumkin, jumladan, xaritaga olish, geografik tahlil, ma’lumotlarni tahrirlash, to‘plash, qayta ishlash va boshqarish, 2D hamda 3D vizuallashtirish va h.k.

1. *ArcCatalog* - bu turli xildagi geografik ma’lumotlar bilan ishlash va ularni boshqarishga mo‘ljallangan. *ArcCatalog* ilovasi orqali quyidagi turdagi ma’lumotlarni tashkil etish va boshqarishi mumkin:

- geoma’lumotlar bazasini yaratish;
- rastrli fayllarni bog‘lash;
- hujjatlarni, globuslarni, 3D tasvirlarni va qatlamli fayllarni yaratish;
- grafikli qayta ishlash asboblari, modellari, *Python* skriptlari bilan ishlash;
- *ArcGIS* servis uchun chop etilgan GIS xizmatlarini o‘rganish;
- GIS elementlari uchun maxsus standartlarda metama’lumotlarni ko‘rish va h.k.



**2-rasm.** *ArcCatalog* ilovasining ishchi oynasi

### **Topshiriqni bajarish bo'yicha vazifalar**

1. *ArcCatalog* bo'limida ma'lumotlar bazasi strukturasi yaratish:

a) geografik va matematik asos elementlarini tanlash;

- kartografik proyeksiyani,

- koordinatalar tizimini,

б) fazoviy qatlamlarni yaratish:

- maydonli,

- chiziqli,

- nuqtali,

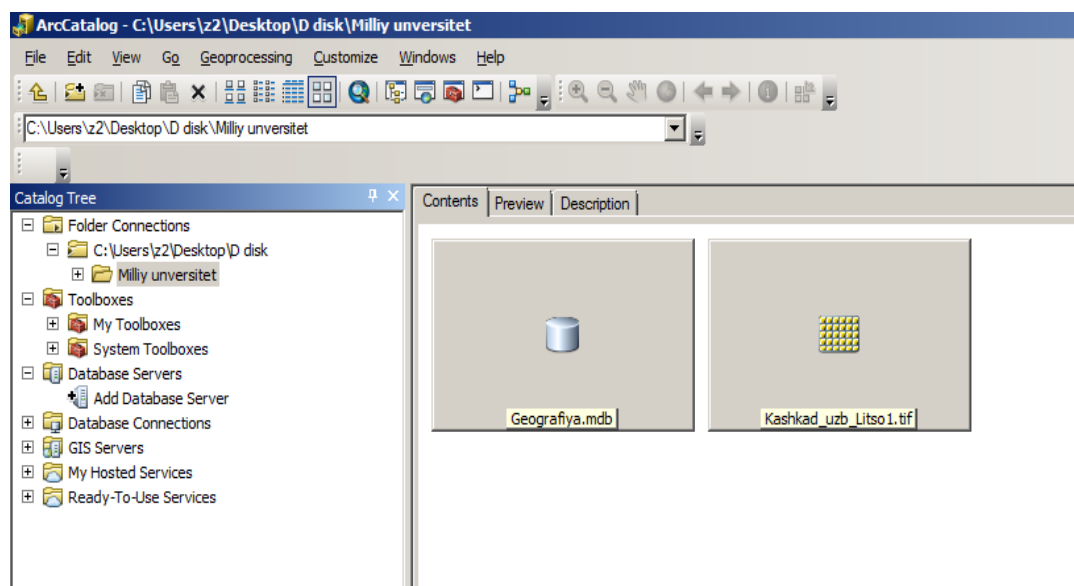
c) atributiv jadvallar strukturasi yaratish.

## Topshiriqni bajarish tartibi

1. *ArcGIS* dasturida har qanday mavzuli xaritalarini yaratishdan oldin *ArcCatalog* ilovasida xaritaning geografik va matematik asos elementlari tanlanadi, soʻngra maʼlumotlar bazasining strukturasi yaratiladi.

Dastlab *ArcGIS* dasturining “*ArcCatalog*” ilovasini tanlaymiz. Bu yerda xarita chizish uchun zarur boʻladigan mavzuli qatlamlarni yaratamiz. Bizga asosan 3 xil mavzuli qatlam kerak boʻladi - ular maydonli, chiziqli hamda nuqtali qatlamlardir. Har bir qatlam “*ArcCatalog*” orqali alohida-alohida yaratiladi. Misol uchun, maydonli qatlam yaratmoqchi boʻlsak, u quyidagi bosqichlarni oʻz ichiga oladi:

Dastlab *ArcCatalog*da yaratilmoqchi boʻlgan mavzuli qatlamni saqlash uchun kompyuterning “*D*” diskida papka ochiladi, unga nom beriladi (oʻqituvchi koʻrsatmasi boʻyicha).



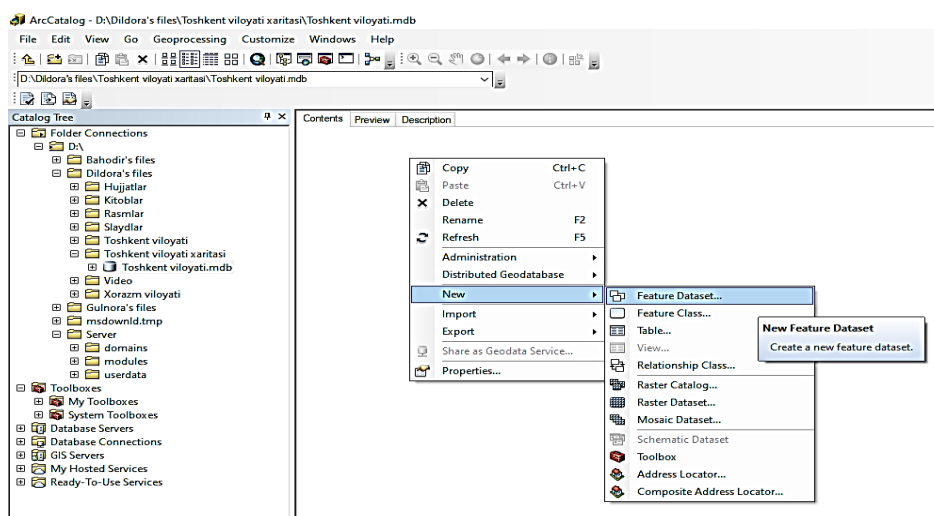
**3-rasm.** *ArcCatalog* ilovasining asosiy oynasi

Soʻngra ushbu papkada sichqonchanning oʻng tugmasi bosilib, *New* → *Personal Geodatabase* tanlanadi, unga ham nom beriladi. Shu boʻyicha talaba oʻzining shahsiy bazasini yaratib oladi.

Keyingi bosqichda *New* → *Feature Deatest...* jarayoni amalga oshiriladi, yaʼni papkaga nom beriladi va xarita proyeksiyasi, koordinatalar tizimi tanlanadi.

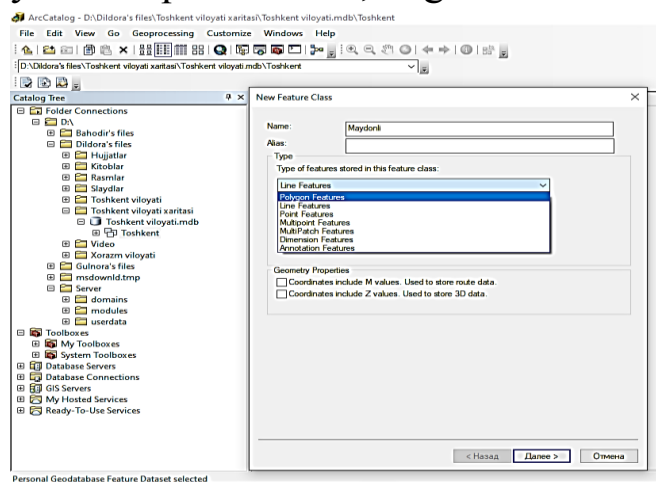


Kartografik proyeksiya va koordinatalar tizimini tanlash jarayoni, albatta xaritaning maqsadi, geografik asos hamda mavjud ma'lumotlar ko'lamiga bog'liq hisoblanadi.

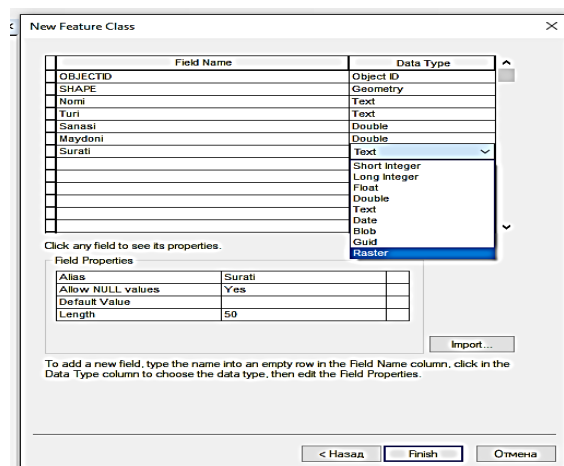


4-rasm. Mavzuli kartalarni yaratish

Hosil qilingan papka ichiga kiriladi va → New Feature Class... tanlanadi. Unga yaratmoqchi bo'lgan qatlam nomi yoziladi, masalan, maydonli, chiziqli yoki nuqtali deb nomlanishi mumkin. Agar maydonli qatlam yaratilmoqchi bo'lsa, "polygon features" tanlanadi, chunki ingliz tilida maydon "polygon" deyiladi, agar biz boshqa qatlam yaratmoqchi bo'lsak, unga mos holda inglizcha nom beriladi.



5-rasm. Mavzuli qatlam turlarini tanlash



6-rasm. Atribut jadvalini shakllantirish

*Dalee* tugmasi bosiladi, soʻngra atribut jadvali hosil boʻladi (6-rasm). Jadvalga maydonli qatlam boʻyicha qanday atributiv maʼlumotlarni kiritmoqchi boʻlsak, ularni asosiylarini yozib chiqamiz. Qolganlarini ish jarayonida ham kiritisa boʻladi. Raqamli maʼlumotlar uchun “*double*”, rasmi maʼlumotlar uchun “*raster*”, yozuvli uchun “*text*” tanlanadi. Qolgan boshqa mavzuli qatlamlar ham shu tariqa yaratiladi.

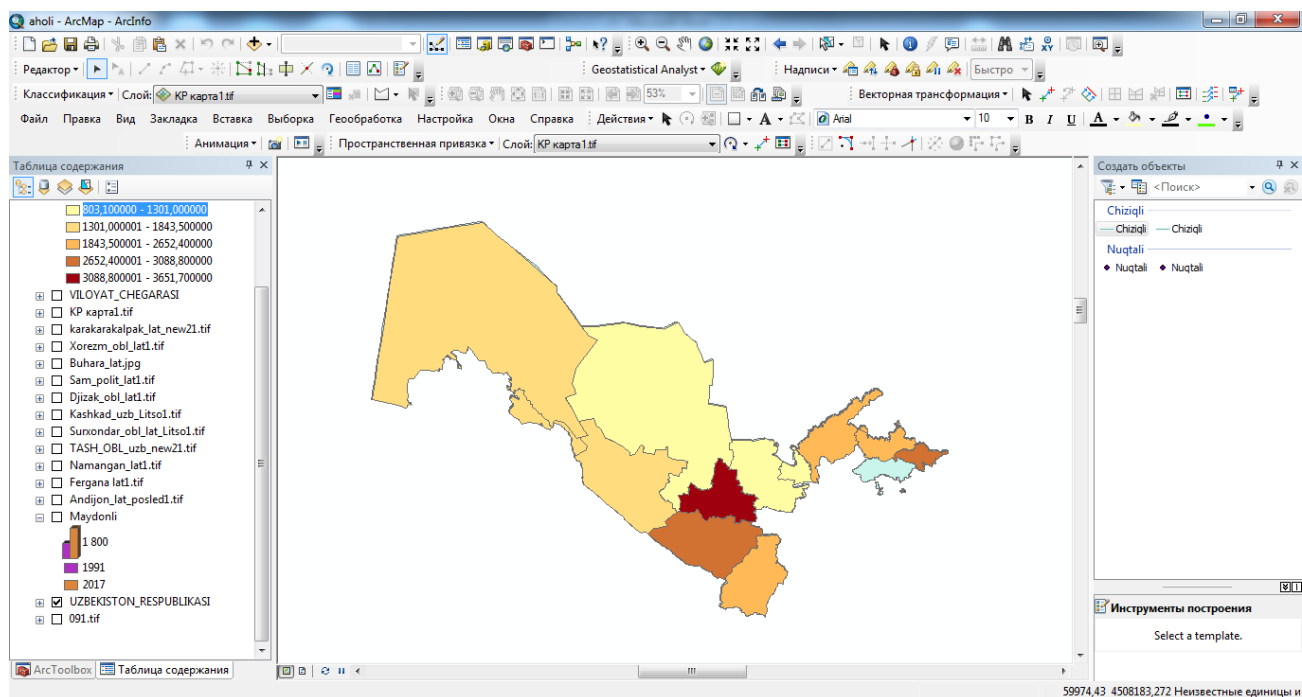
### Adabiyotlar

1. Прозорова Г. В. Основы создания и использования электронных карт, в программных продуктах семейства ArcGIS. – Тюмень., 2012.
2. Michael Law. Getting to Know Arcgis Desktop. Esri Press- 2018. 768 / 856 p.
3. Michael D. Kennedy, Michael F. Goodchild, Jack Dangermond. Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A Workbook Approach to Learning GIS. Wiley 2013. 672 p.
4. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/using-arcatalog/what-is-arcatalog-.htm>

### 2-topshiriq. *ArcGIS* dasturi *ArcMap* ilovasining asosiy funksional imkoniyatlarini oʻrganish

**Ishning maqsadi.** *ArcGIS* dasturining *ArcMap* ilovasida fazoviy maʼlumotlar bilan ishlash, rastri qatlamlarni fazoviy bogʻlash va *ArcMap* ilovasi interfeysining oʻziga xos imkoniyatlarini oʻrganish.

**Umumiy tavsif.** *ArcMap* – xaritaga olish, muxarrirlik ishlari, maʼlumotlarni tahlil qilish va ularni boshqarish uchun qoʻllaniladi, u *ArcGIS* dasturining geoinformatsion tizimidagi asosiy ilovasi hisoblanadi. *ArcMap* dan ikki oʻlchamli obyektlar bilan ishlash uchun foydalaniladi.



**7-rasm.** *ArcMap* ilovasining asosiy oynasi

*ArcMap*dan geoma'lumotlarni tadqiq qilish va aks ettirish uchun foydalaniladi, unda shartli belgilar ishlab chiqiladi, xarita nashrga tayyorlanadi va nashr etiladi. Shuningdek, *ArcMap* ma'lumotlar to'plamini yaratish va tahrir qilish uchun ishlatiladigan dastur hisoblanadi. *ArcMap* geografik ma'lumotlarni xaritaning qatlamlari va boshqa elementlari to'plami sifatida taqdim etadi. Xarita bir nechta mavzuli qatlamlarni o'z ichiga oladi, ya'ni u freym ma'lumotlarga, masshtab chizig'i, shimol o'qi, matnli tushuntiruvchi yozuvlar, legenda va boshqalarga ega bo'ladi.

*ArcMap* dan har qanday umumiy profilni va juda ixtisoslashgan turli GIS vazifalarini bajarishda foydalaniladi. Quyida dastur orqali boshqariladigan tipik vazifalar ro'yxati keltirilgan:

- xarita bilan ishlash – xaritani ko'rish, ma'lumotini o'rganish, mavzuli qatlamlarni o'chirish, xaritada ko'rsatilgan ma'lumotlarning xususiyatlariga so'rovlar tuzish, geografik axborotlarni ko'rish kabi hujjatlar bilan ishlash mumkin;
- xaritani nashrga tayorlash – *ArcMap* yordamida turli mavzuli va murakkablikdagi xaritalarni tahrir qilish mumkin;

- geoma'lumotlar to'plamini yaratish va tahrirlash – ArcMap geografik ma'lumotlar bazasi bilan ishlarni avtomatlashtirish uchun ArcGISning asosiy imkoniyatlarini beradi. ArcMap keng ko'lamda to'liq funksionallikni ta'minlaydi. Xaritani tahrir qilish uchun qatlam tanlanadi, bunda yangi yoki yangilangan obyektlar qatlami ma'lumotlar to'plamiga saqlanadi;

- GIS – nafaqat vizualizatsiya uchun balki tahlil qilish, ishlarni avtomatlashtirish hamda grafikli ishlov berishda qo'llaniladi. ArcMap modellarini ishga tushirish yoki skriptlarga (dasturlash tili) grafikli ishlov berish imkonini beradi. Grafikli ishlov berish geoma'lumotlarning tahlilini o'tkazish va ko'plab tipdagi vazifalarni avtomatlashtirish uchun ishlatiladi. Masalan, ko'p varaqli xaritalarni yaratish va bir-biri bilan bog'lash, xaritaning qator hujjatlari to'plamida buzilgan ma'lumotlarini tiklash, geoma'lumotlar bo'yicha boshqa operatsiyalarni amalga oshiradi;

- *ArcGIS*da hujjatlarni va geoma'lumotlar bazasini tuzish hamda boshqarish, ma'lumotlar to'plamini va bazasini, xarita va *ArcGIS* fayllarini, grafikli ishlov berish vositlari hamda GISning boshqa ko'plab elementlarini tashkil etish imkonini beruvchi *ArcMap Katalog (Catalog)* oynasi mavjud. Katalog oynasida geoma'lumotlar bazasining struktursini tuzish va sozlash mumkin;

- *ArcGIS* dasturining "*ArcGIS for Server*"i bilan veb-muhitga o'tkazish mumkin bo'ladi;

- *ArcMap* – xaritani qatlam ko'rinishida tasvirlash vositasi bo'lib, u tasvirni grafik qayta ishlash, geoma'lumotlar bazasi asosida voqea va hodisalarni kartografik tasvirlash, o'qish va h.k. o'zida jamlaydi. Bundan tashqari, *ArcGIS Online* yordamida xaritani va ma'lumotlarni umumiy foydalanishga (*Internetda*) qo'yish mumkin;

- geografik ma'lumotlarni to'plash – ko'plab GIS turkumlarining asosiy vazifasi hisoblanadi. Loyihani shakillantirishni osonlashtirish uchun geografik ma'lumotlar to'plamini maqsadli jamlash, geoma'lumotlar bilan birgalikda ishlash, yuqori darajadagi samarali izlanishlarni olib borish ham GISlarni vazifasi hisoblanadi. Katalog

oynasi yordami bilan har qanday GIS ma'lumotlarini bir turkumga keltirish mumkin. Tayyor standartlashtirilgan metama'lumotlardan foydalanuvchi tashkilotlar uchun *ArcGIS* ga o'rnatilgan metama'lumotlar muharriri mavjud, undan ma'lumotlar to'plamini hujjatlashtirish uchun foydalaniladi;

- moslashtirilgan sozlash buyruqlari *ArcMap*da ko'plab uskunalarni birga saqlaydi: dasturiy ilovalarni qayd qilish, funksionallikni kengaytirish, ma'lumotlarni ehtiyojga mos ravishda o'zgartirish, geografik qayta ishlov berish, vazifani avtomatlashtirish va h.q.

### **Rastrni fazoviy bog'lash (*Georeferencing*)**

Har qanday nashr qilingan xaritadan yoki boshqa ma'lumotlardan raqamli xarita tuzish uchun uni rastridan manba sifatida foydalanishda, rastrni koordinatali bog'lash kerak bo'ladi. Barcha GISlarda bu ish dastlabki bosqichda bajariladi va u turli yo'llar bilan olib boriladi. Shunday bo'lishiga qaramasdan, ularda umumiy o'xshashlik mavjud. Masalan, xarita qanday proyeksiyada tuzilgan bo'lsa, shu proyeksiya tanlanadi, tayanch nuqtalarning soni 4 tadan kam bo'lmasligi sharti, ro'yxatga olish xatoligi kichik bo'lishiga harakat qilish, o'lchov birliklarini to'g'ri tanlash va h.k. Rastrni fazoviy bog'lash bosqichi "tasvirni ro'yxatga olish" deb ham yuritiladi.

Tayanch nuqtalar sifatida topografik to'r chiziqlarining kesishish nuqtasi, yerdan foydalanish chegaralarining va daryolarning burilish nuqtalari, yoki aholi yashash punktlari qabul qilinishi mumkin. Bunda tayanch nuqta koordinatalarini bevosita manba sifatida foydalanilayotgan xaritaning o'zidan yoki ushbu hududning yirikroq masshtabli topografik xaritasidan aniqlash mumkin. Koordinatalar boshqa xaritalardan aniqlaganda, tayanch nuqtaning o'rnini ikkala xaritada ham aniq ko'rinib turganligiga alohida e'tibor qaratish lozim. Aks holda yirik masshtabda aniqlangan nuqtaning o'rnini nisbatan mayda masshtabda topilmasligi yoki xatolik bilan aniqlanishi mumkin. Tayanch nuqtalarning soni qanchalik ko'p bo'lsa, aniqlik shuncha yuqori bo'ladi, lekin ularning soni 4 tadan kam bo'lmasligi kerak. Kiritilgan tayanch nuqtalar koordinatalarini joylashish xatoligiga ham

e'tibor berish kerak. Nazariy jihatdan xatolik 0 ga teng, lekin bunday natijaga erishish uchun qayta ishlanayotgan xarita va koordinatasi aniqlangan xaritalarning masshtablari imkon darajada bir xil bo'lishi kerak. Amalda har doim ham bunday natija bo'lmaydi, shu sababli xaritaning maqsadi va kimlar uchun mo'ljallanganiga bog'liq holda xatolik qiymatini ham kamroq bo'lishiga harakat qilinadi.

Tasvirni ro'yxatga olish yoki koordintalar asosida rastrni fazoviy bog'lash jarayoni har bir loyiha uchun bir marta, dastlabki bosqichni boshida bajariladi. Koordinatalarni o'zgartirish rastrdan hosil bo'lgan va hosil bo'lishi mumkin bo'lgan raqamli xarita qatlamlarining koordinatalarini bir-biriga mos kelmasligiga olib keladi. Agar shunday holat sodir bo'lsa, yuqori aniqlikga erishish uchun barcha ishni qaytadan boshlashga to'g'ri keladi.

Ushbu jarayon natijasida hosil bo'layotgan raqamli xaritaga haqiqiy koordinatalar uzatiladi, natijada raqamli xarita orqali turli xil hisoblash ishlarini olib borish mumkin.

### **Topshiriqni bajarish bo'yicha vazifalar**

1. *ArcMap* dasturini oching va rastrli mavzuli manba xarita qatlamini yuklash:

- rastr qatlamlari;
- maydonli qatlam;
- chiziqli qatlam;
- nuqtali qatlamlarni.

2. Rastrli qatlamlarni fazoviy bog'lash:

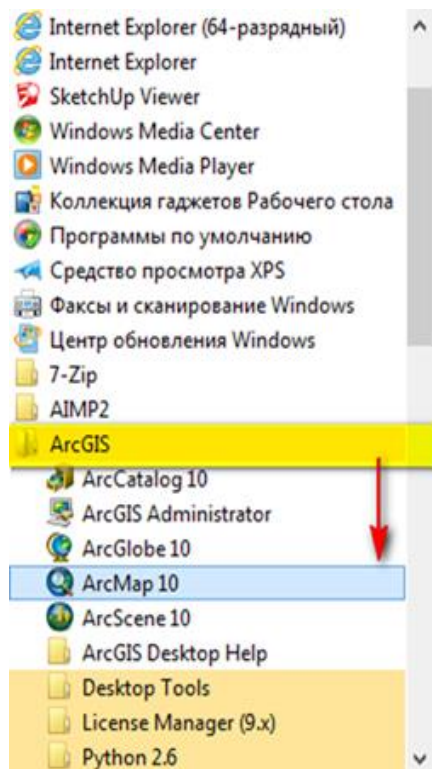
- tayanch nuqtalar koordinatalarini aniqlash,
- kamida 4 ta tayanch nuqtalar koordinatalarini kiritish;
- fazoviy bog'langan rastrni kompyuter xotirasida saqlash.

3. *ArcMap* asosiy oynasida ishlash:

- xaritani raqamlash uchun tayyorlash;
- koordinata tizmlarini o'rnatish va o'zgartirish;
- xaritani yiriklashtirish va maydalashtirish;
- masshtabni o'zgartirish;
- koordinatalar to'rlari qiymatlarini o'zgartirish.

## Topshiriqni bajarish tartibi

### 1. *ArcMap* ilovasiga mavzuli qatlamlarni yuklash



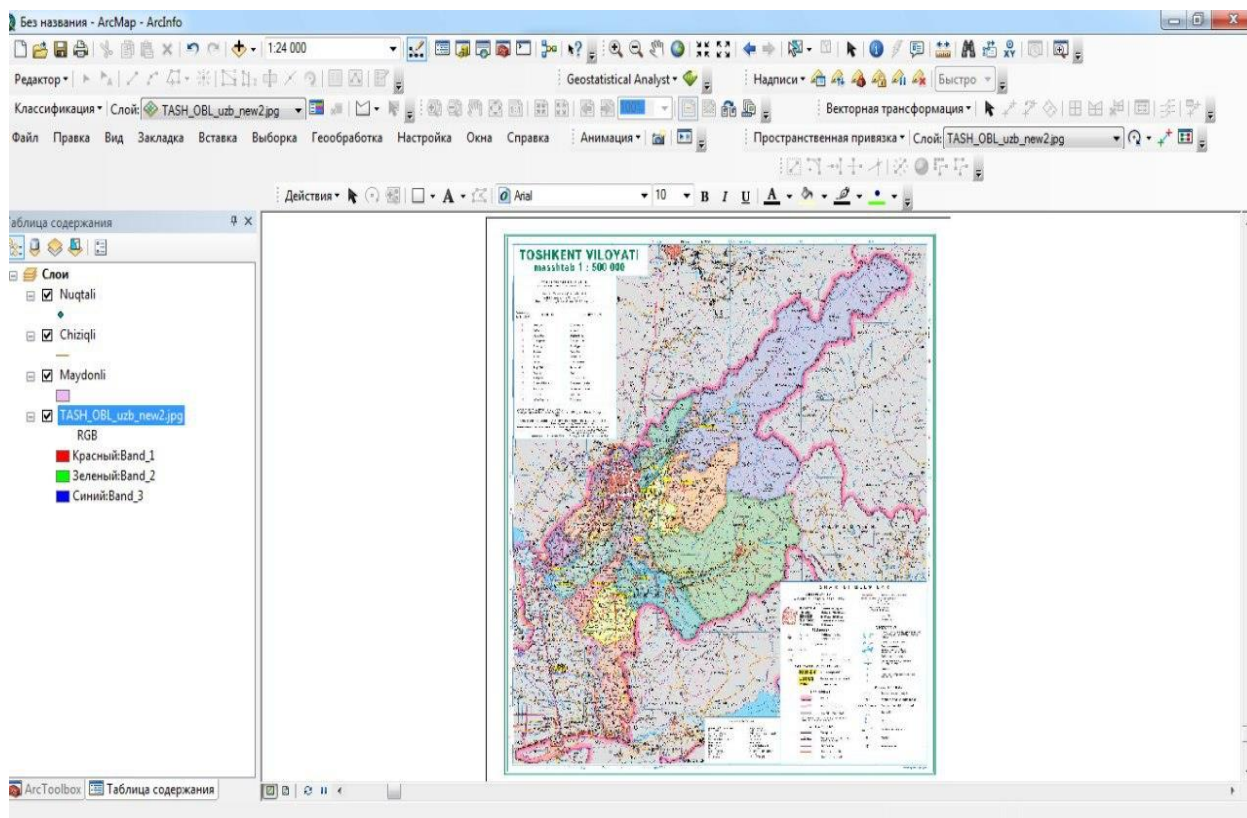
**8-rasm.** *ArcMap* ilovasiga kirish

*ArcGIS* dasturini kompyuterga o‘rnatgandan so‘ng “Пукс” da papka holatida u paydo bo‘ladi. Bu papka ichida *ArcCatalog*, *ArcGIS Administrator*, *ArcGlobe*, *ArcMap* hamda *ArcScene* ilovalari joylashgan. Bu ilovalar haqida oldingi bo‘limda ma’lumotlar keltirilgan edi. Hozir *ArcMap* ilovasi tanlanadi.



**9-rasm.** *ArcMap* ilovasiga ma’lumotlarni yuklash buyrug‘i

9-rasmda keltirilgan “*Add Data*” buyrug‘i tanlanib, yaratilgan mavzuli qatlamlarni va xarita uchun geografik asosni (o‘qituvchi tomonidan berilgan variant asosida) chaqirib olamiz. So‘ngra 1-topshiriqda bajarilgan, ya’ni *ArcCatalog* ilovasida yaratilgan, mavzuli qatlamlar (chiziqli, maydonli, nuqtali) yuklab olinadi. *ArcMap* ilovasining ishchi oynasi quyidagicha ko‘rinadi (10-rasm).



**10-rasm.** ArcMap ilovasining ishchi oynasi

## **2. Rastrli qatlamlarni fazoviy bog‘lash**

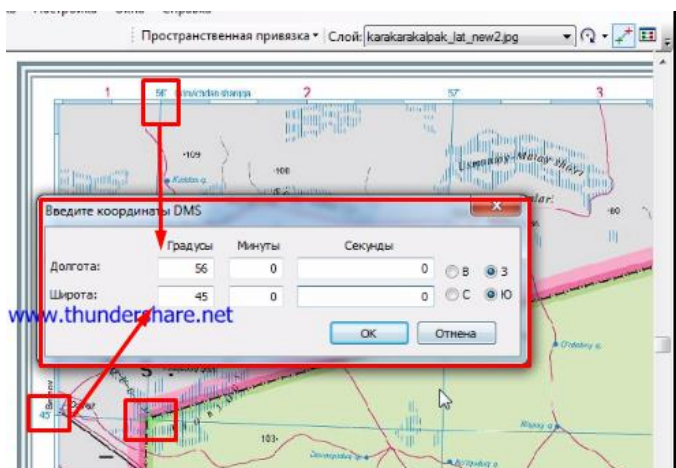
Ushbu ishda tayanch nuqtalarning koordinatalari aniqlanadi, so‘ngra ular dasturga kiritiladi, rastr fazoviy bog‘langan holda kompyuter xotirasida saqlanadi.

Tayanch nuqtalarni koordinatalari asos sifatida olingan xaritada mavjud koordinata to‘rlari asosida aniqlanadi, ular uchun “*Georeferencing*” panelidan “*Auto Adjust*” buyrug‘i tanlanadi.

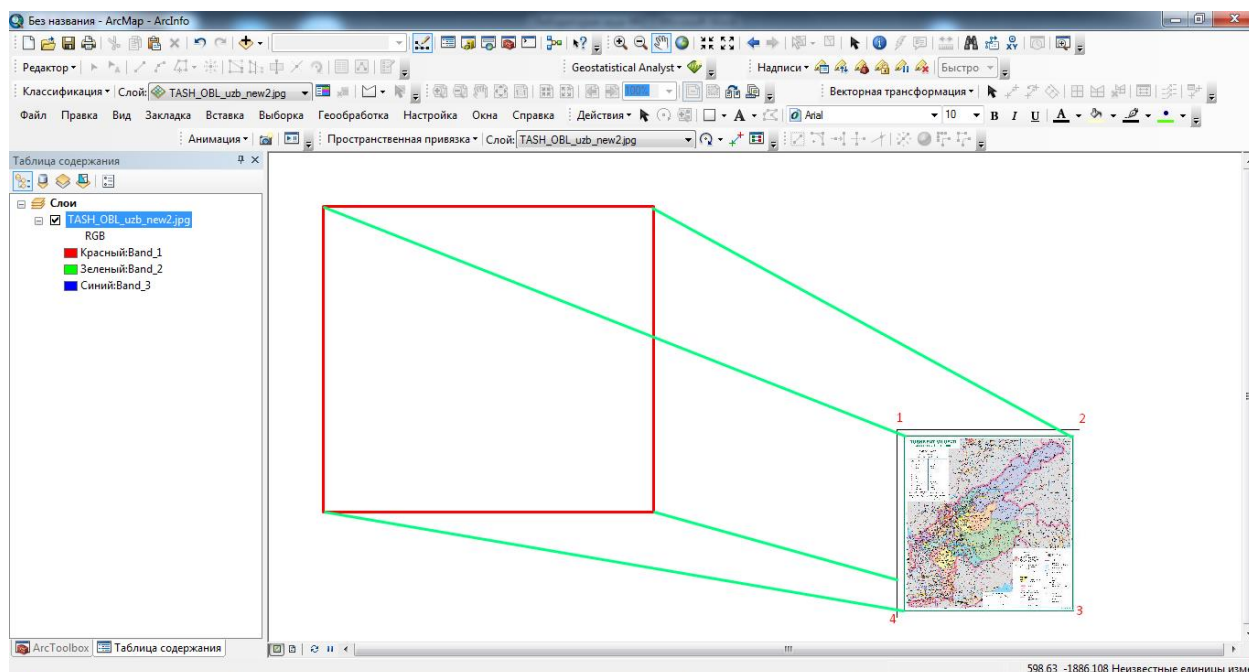
Ushbu jarayonda kamida to‘rtta tayanch nuqta olinadi va bu nuqtalar koordinatalari dasturga kiritiladi. Quyidagi 11-rasmda tayanch nuqtalarning koordinatalarini kiritish jarayoni ko‘rsatilgan.

Koordinatalar kiritilgandan so‘ng, “*Georeferencing*” panelidan “*Rectify*” buyrug‘i tanlanadi va ushbu xarita *tiff* formatga o‘tkazilgan holda kompyuter hotirisida saqlanadi. Jarayon quyidagi 13–rasmda keltirilgan.



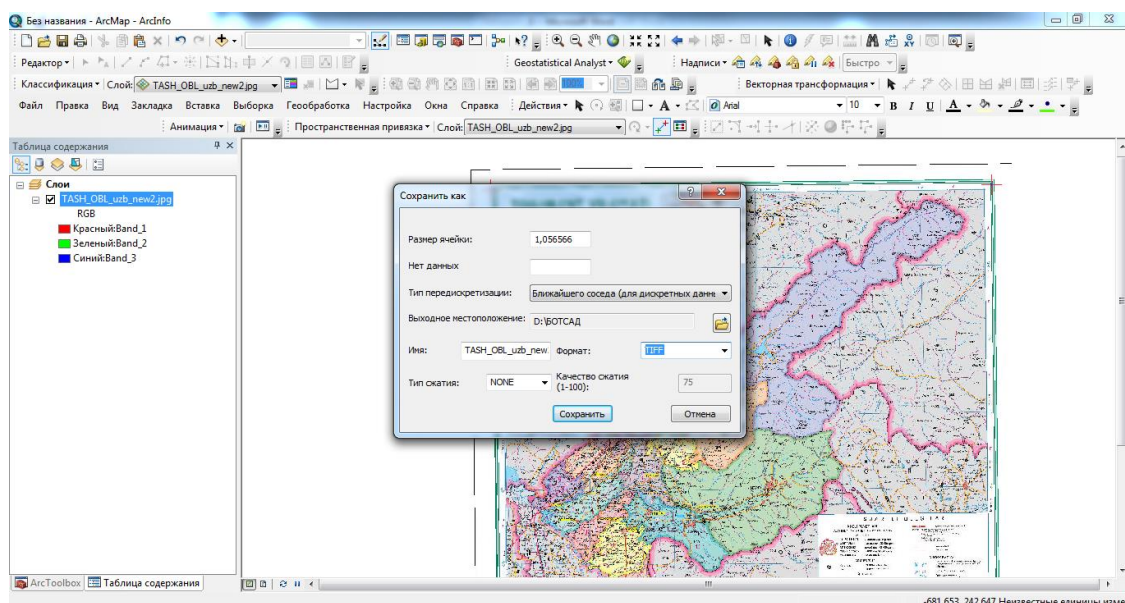


**11-rasm.** Tayanch nuqtaning koordinatalari qiymatini kiritish




**12-rasm.** Rastrni fazoviy bog‘lash jarayoni

Xotiradagi “*jpeg*” formatli xaritani o‘chirib, “*tiff*” formatiga aylantirgan, ya’ni fazoviy bog‘langan xaritani chaqirib olamiz. Endi xaritamiz ustida amallar bajarishni boshlaymiz. Buning uchun “*Editor*” panelidan “*Start Editing*” buyrug‘i orqali ish jarayonini boshlaymiz. Kompyuter ekranining o‘ng tomonida mavzuli qatlamlar hosil bo‘ladi. Ular orqali maydonli, chiziqli va nuqtali geografik elementlarni chizish jarayonini amalga oshirish mumkin.






**13-rasm.** Fazoviy bog‘langan rastrni kompyuter xotirasida saqlash

### 3. ArcMap oynasida ishlash


Xaritada yo‘l topish sichqoncha yordamida amalga oshiriladi, xarita bo‘ylab ko‘chirish uchun sichqonchanning markaziy tugmasini bosib turish lozim bo‘ladi va shu bilan bir vaqtning o‘zida sichqonchanning joyi ham o‘zgartiriladi. Xaritani harakatlantirish uchun qo‘lning tasviri bilan ko‘rinadigan uskunadan  “pan” foydalanish mumkin.

Koordinata tizimlarini o‘rnatish va o‘zgartirish tegishli ilovada freym ma’lumotlar asosida amalga oshiriladi.

Xarita tasvirini sozlash uchun uzoqlashtirish yoki yaqinlashtirishda (xaritaning masshtabini o‘zgartirish)  sichqonchanning g‘ildirigidan foydalanishinigiz mumkin, yoki yaqinlashtirish, uzoqlashtirish uskunasiidan “zoom in, zoom out” yoki qayd qilingan yaqinlashtirish /uzoqlashtirish “fixed zoom in, fixed zoom out”  dan foydalaniladi.

Xaritada ma’lumotlar doirasidagi mavjud bo‘lgan barcha qatlamlarni ko‘rsatish uchun to‘liq ekstent “full extent”  tugmasini bosish kerak.

Agar tasodifan xaritaning o‘lchami o‘zgartirib yuborilgan bo‘lsa va uni oldingi darajaga qaytarishni hoxlasangiz, avvalgi darajaga

qaytarish “*go back to previous extent, go to next extent*”   
uskunasidan foydalanish kerak.

Tegishli masshtab panelida tasvirning masshtabini o‘zgartirish mumkin.



Foydalanuvchi asosiy oynaning pastki o‘ng burchagida koordinatani ko‘rsatishni o‘zgartirsa, frem ma’lumotlari xususiyatida umumiy “*general*” ilovasida tasvir koordinatasining freym ma’lumotlarining birligi o‘zgaradi.

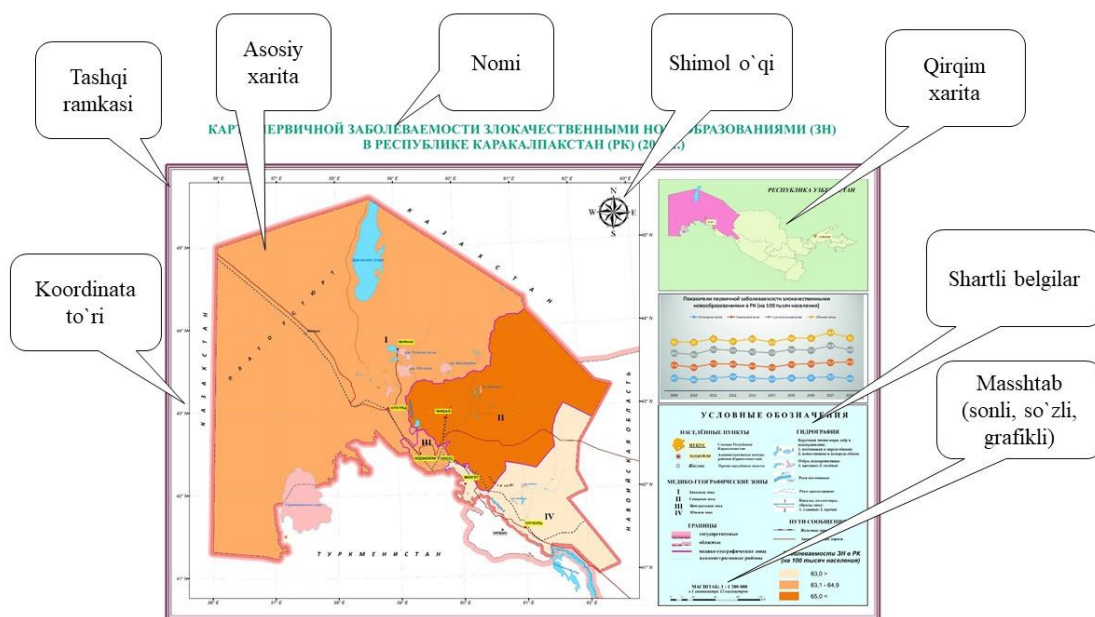
### Adabiyotlar

1. Прозорова Г. В. Основы создания и использования электронных карт, в программных продуктах семейства ArcGIS. – Тюмень., 2012.
2. Michael Law. Getting to Know Arcgis Desktop. Esri Press- 2018. 768 / 856 p.
3. Michael D. Kennedy, Michael F. Goodchild, Jack Dangermond. Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A Workbook Approach to Learning GIS. Wiley 2013. 672 p.
4. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/using-arccatalog/what-is-arccatalog-.htm>
5. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/map/what-is-arcmap-.htm>
6. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/get-started/arcgis-tutorials.htm>

### 3- topshiriq. ArcGIS dasturida mavzuli xaritaning komponovkasini ishlab chiqish

**Ishning maqsadi:** ArcGIS dasturida mavzuli xaritalarni ishlab chiqish va ularni jihozlashni o'rganish, shuningdek, xaritaning komponovkasini tuzish bo'yicha amaliy ko'nikmalarga ega bo'lishdan iborat.

**Umumiy tavsif:** Xaritaning komponovkasi – bu xaritani nashr etish uchun ma'lum shaklda virtual sahifaga joylashtirilgan xarita elementlarining majmui, deb tushuniladi. Qoidaga ko'ra, u bitta yoki bir nechta freym ma'lumotlarni (shundan har biri xarita qatlamlarining tartiblangan to'plamini) o'z ichiga oladi, masshtab chizig'i, shimol belgisi, shartli belgilar va matnli tavsiflar ham bunga kiradi. Geografik fazoviy bog'lanishni ko'rsatish uchun koordinata to'ri qo'shiladi.



**14-rasm.** Xaritaning komponovkasi elementlari

Xaritaning komponovkasi elektron ko'rinishda tuziladi, faylni eksport qilish ham mumkin, uning asosiy vazifasi xaritani nashrga tayyorlashdan iborat. Komponovkani albom shaklida (uzunasiga cho'zilgan) yoki kitob shaklida tuzish mumkin. Komponovkaning

o'lchamini turlicha tanlash mumkin, u foydalanuvchining talabiga bog'liq.

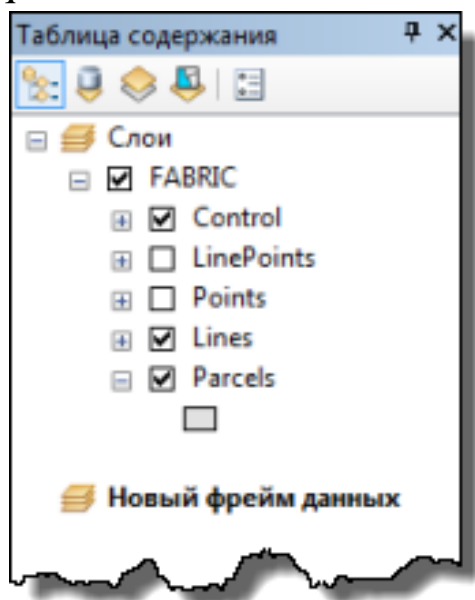
Xaritaga elementlarni qo'shish mumkin, ya'ni shimol yo'nalishi chizig'i, xarita legendalari, masshtab chizig'i va h.k. Ular freym bilan bir qatorda geografik ma'lumotlar yoki asosiy xaritani tuzilishining ko'rinishi "*Layout view*" kabi tartibda amalga oshiriladi. Grafiklarni tahrir qilish uskunasi va grafik to'plam yordamida komponovkaning tuzilishini jihozlash mumkin. Xarita komponovkasini to'liq ishlab chiqish, uning elementlari o'lchamlarini aniq o'lchash va joylashtirishda uzunlikni belgilaydigan vositalardan foydalanish zarur. Komponovkani yaxlit holda ko'rish uchun xarita o'lchamlarini ushbu qiymatda eksport qilish yoki nashr qilish kerak bo'ladi. Xaritaning ayrim elementlari freym doirasidagi ma'lumotlar bilan bog'liq. Bunday elementlarga misol sifatida shimol yo'nalishi belgisi, masshtab chizig'i va legenda matnini keltirish mumkin.

Xarita komponovkasida har bir elementga nom beriladi. Xaritani komponovkasi tuzilayotganda, komponovka elementlari bo'sh ramka sifatida paydo bo'ladi. Bularga elementlarning nomi yoziladi. Xarita mavzuga mos ravishda elementlar nomi o'zgartiriladi, masalan, masshtab chizig'i "*Scale Line*" shimol belgisi (o'qi) "*North Arrow*" va boshqalar. Elementlar belgisini "*Properties*" muloqot oynasidan "*Size and Position*" va uning o'lchamini qo'yib, tushunish oson bo'lgan boshqasiga almashtirish mumkin. Komponovka elementlariga nom berish ishlarini avtomatlashtirish uchun, skript hosil qilinadi. Skriptdan xarita bilan ishlashni avtomatlashtirish, o'zgargan elementlarni bir xilda tasvirlash uchun foydalaniladi. Freym ma'lumotlarining bunday nomlanishi jadvalda mazmunan bir xilda tasvirlanadi. Shunday qilib, freym ma'lumotlari muloqot oynasida (*Data Frame Properties*) nomlarning yangilanishi, ularning jadval mazmunida o'zgartirilishiga olib keladi.

Komponovka elementlarini xaritaga qo'shishda, ularni o'lchami o'zgaradi. Bunda elementlarni o'zgartirish, ularni tanlash va o'lcham cheklagichlarni o'rnatish mumkin. Elementlarni xaritaga

joylashtirgandan so‘ng, ularning o‘lchamini, joylashgan o‘rni va ramkasini almashtirishingiz mumkin. Bular faqat komponovka tuzilishi bajarilgandan so‘ng va u joylashtirilganidan keyin amalga oshirish mumkin.

**Shimol belgisi (o‘qi)** xaritada shimoliy yo‘nalishni bildiradi. Shimol o‘qi chizig‘i freym ma’lumotlari bilan bog‘liq, freym ma’lumotlari aylantirilganda shimol o‘qi elementi u bilan birga aylanadi. Shimol o‘qi uslub, o‘lcham, burilish burchagiga tegishli bo‘lib, o‘qining o‘lchami nuqtada beriladi va u o‘nlik kasrda kiritiladi. Shimol o‘qining to‘g‘rilanishi quyidagi varintlardan birida nazorat qilinadi:



- freym ma’lumotlarini burish “*Data Frame rotation*” – shimol o‘qi burilish burchagi freym ma’lumotlarining burilishiga olib keladi;
- haqiqiy shimol “*True North*” – geodezik shimol yoki shimoliy qutb yo‘nalishini bildiradi. Haqiqiy shimol yo‘nalishini hisoblash freym ma’lumotlarining markaziy nuqtasi bo‘ylab, koordinata tizimiga asoslanadi.

**Burchakni kalibrlash** (*Calibration Angle*) variantida burilish burchagini qo‘lda o‘rnatish mumkin, soat strelkasi bo‘yicha yoki unga qarama – qarshi 0 dan 360 gradusga qadar buriladi. Bunda ham ma’lumot o‘nlik kasrda kiritiladi. Burilish burchagining bunday sozlanishi magnit burchagini og‘ishni tasvirlashga xizmat qiladi – bunda haqiqiy yo‘nalishdan shimoliy magnit yo‘nalishi og‘ishiga tuzatma kiritish kerak bo‘ladi. Hisoblangan burchak (*Calculated Angle*) shimol o‘qining burilish burchagini ko‘rsatadi.

**Masshtab chizig‘i** obyektning real o‘lchami haqida va xaritada ikki nuqta orasidagi masofani vizual ko‘rsatish imkonini beradi. Masshtab chizig‘i panel yoki chiziq ko‘rinishida bo‘lib, qismlarga bo‘lingan, u joydagi oraliq masofaga muvofiq yoziladi. Odatda u xaritada joyda to‘g‘ri keladigan o‘nlab kilometrlarni yoki yuzlab millarni ifodalaydi. Agar xarita tasviri kattalashtirilsa yoki kichraytirilsa masshtab chizg‘ichi ham haqiqiy masofalarni ko‘rsatish uchun o‘zgaradi.

Xaritaga yangi masshtab chizig‘ini qo‘yishda, freym ma‘lumotlari (*Data Frame Properties*) muloqot oynasi xususiyatida umumiy (*General*) ilovasida ko‘rsatilgan tasvir birligi (*Display Units*) o‘zgarasdan, ushbu ko‘rsatkichlarning qiymatiga tanlanadi. Xaritaga masshtab chizig‘ini qo‘shishda qismlar o‘lchami va miqdori balki talabga mos bo‘lmasligi mumkin. Misol uchun, uchta qism o‘rniga to‘rtta bo‘lishi, yoki qismda 200 metr o‘rniga 100 metrni ko‘rsatish kerak. Bunda masshtab chizig‘i o‘lchov birliklarini o‘zgartirish yoki ularni aks ettirish usulini sozlashinigiz mumkin bo‘ladi. Masshtab chizig‘ining (*Scale Bar Properties*) muloqot oynasining xususiyati yordamida masshtab chizg‘ichining ko‘plab ko‘rinishini sozlash mumkin. Masshtab chizig‘i yordamida xarita masshtabi yoki uning o‘lchamini o‘zgarishini nazorat qilish quyidagi amallar bo‘yicha bajariladi:

- chiziq kengligini o‘zgartirish (*Adjust width*) - chiziqning bo‘linish qiymati va uning bo‘limlari soni saqlanib qolinadi; xarita masshtabining o‘zgarishida chiziqning kengligi o‘zgaradi;
- bo‘linishi qiymatlarini o‘zgartirish (*Adjust division value*) - chiziqni bo‘linishi qiymati saqlanib qoladi; chiziq kengligi o‘zgarmaydi, uning bo‘linishi qiymatlari o‘zgaradi.
- bo‘linishi sonini o‘zgartirish (*Adjust number of divisions*) - masshtab chizig‘ining faqat qiymati saqlanadi; chiziq kengligi o‘zgarmaydi, uning bo‘linishi qiymati o‘zgaradi.

Xaritaga masshtab chizig'ini qo'shganingizda yozuvlar va shtrix belgilar miqdori balki sizga kerakli bo'lganidek emas, umuman boshqacha ko'rinishi mumkin. Masalan, sizga faqat masshtab chizig'ining boshi va oxiri yozilgan bo'lishi kerak, lekin qismlari emas; yoki siz asosiy qismdagi shkalalarning shtrix belgilarini ikkinchi darajalisidan ko'ra yirikroq bo'lishini xohlaysiz. Kompyuter buyruqsiz masshtab chizg'ichi va yozuvlari uchun bir hildagi birliklarni ishlatadi. Ayrim holatlarda masshtab chizig'ining yozuvini almashtirish kerak, masalan, "*kilometr*" o'rniga "*km*" ni yozish. Buning uchun matn yozish maydonchasiga (*Label*) oddiy yangi yozuv kiritiladi. Matn maydoni **xat boshi** (*Gap*) masshtab chizig'i va chiziq yozuvi orasidagi masofaga javob beradi. U o'lchov birliklarining yozuv holatiga bog'liq holda gorizontaal yoki vertikal joylashishi mumkin. Xat boshining musbat qiymati yozuvni o'nga yoki tepaga, manfiy qiymati - chapga yoki pastga siljitadi.

Xarita masshtabini matn (so'z) ko'rinishida berishingiz mumkin. So'zli masshtab xaritani va uning fazoviy obyektlari o'lchamini tanlangan uzunlik tizimida aks ettiradi. So'zli masshtab haqiqiy masofani xaritada muayyan o'lchov birligi bilan ifodalaydi, masalan, 1 santimetrda 100 000 metr. So'zli masshtab o'lchov birligidan qat'iy nazar proporsiyani ko'rsatadi, masalan, "*1:24 000*". Bu xaritada bitta birlik yer yuzasidagi 24 mingta birliklarga to'g'ri keladi, degani. Mutloq birliklarda so'zli masshtabning taqdim etilishining afzalligi shundaki, foydalanuvchilar uni o'zi uchun har qanday qulay birliklarga aylantirishi mumkin. So'zli masshtabning yagona kamchiligi - bu xarita boshqa masshtabda nashrdan chiqarilganda (ya'ni mayda yoki yirik) so'zli masshtab haqiqatga to'g'ri kelmaydi.

Xaritada obyektlarni tasvirlash uchun foydalaniladigan simvollar legenda (*legend*) saqlanadi. Legendlar tushuntiruvchi matnni o'z ichiga olgan kartografik belgilari bilan yozilgan shartli belgilardan iborat bo'ladi. Obyekt qatlami uchun bitta belgi (*символ*) ishlatangiz, unda qatlam nomi legendada ko'rsatiladi. Agar obyektning bitta qatlamini taqdim etish uchun bir nechta simvollardan foydalansangiz, obyektlarni



tasniflashda qo'llanilgan legendalar sarlavhasida saqlanadi va uni har bir bo'limi tegishli qiymat bilan yoziladi.

Legendada bir nechta qismlar mavjud - ular xarita shartli belgilari namunalidir. Bu odatiy hol bo'lib, bunday namunalar xarita shartli belgilariga tegishli bo'lgan ko'pburchakli, to'g'ri chiziqlar, nuqtalar obyektlari hisoblanadi. Legenda namunalarini o'zingiz sozlashinigiz mumkin, masalan, maydonlar xaritaga olinayotgan obyektlar shakllari bilan ko'rsatilishi, yoki daryolar to'g'ri chiziq emas, balki to'lqinli chiziqlar bilan ifodalananishi kerak va h.k.

Agar bittadan ko'p freym ma'lumotlari mavjud bo'lsa, tanlangan freym ma'lumotlari uchun legenda qo'shiladi. Har bir legenda bitta freym ma'lumotiga ega bo'ladi, agar siz ko'plab legendalarni tuzsangiz, murakkab xarita uchun umumiy legendani yaratishingiz mumkin.

Legendaning matnli so'zlarini tegishli elementlaridan foydalanib o'zgartirish mumkin, bu legendaning (*Legend Properties*) muloqot oynasi sifatida element (*Items*) ilovasida amalga oshiriladi. Simvolni barcha elementlarga yoki faqat ro'yhatda tanlanganlar uchun almashtirishingiz mumkin. Ochiluvchi ro'yxat yordamida legenda elementlarining qaysi qismlariga boshqa matn belgisini qo'llashni tanlashingiz mumkin. Tavsifning bir nechta qatordan iborat bo'lishini istasangiz legenda (*Legend*) muloqot oynasida matn tavsifi (*Description*) ga kiring, yo'nalishni uzatish belgisi *CTRL+ BBOД* tugmalari bilan qo'shing.

Legendalarning matnli yozuvini *ArcMap* jadvali mazmunida yoki belgilar (*Symbology*) ko'rinishida *Layer Properties* qatlam muloqot oynasi xususiyatida o'zgartirishingiz ham mumkin. Legenda matnini *Esri* matnli formatlash buyrig'i yordamida o'zgartirish mumkin. Agar legendaning har bir belgisi qarshisiga qo'shimcha tavsif zarur bo'lsa, unga legenda stili tanlanadi. Tavsifni qo'shish uchun jadval mazmunining qatlamiga sichqonchanning o'ng tugmasini bosib, "*Properties*" xususiyatini tanlang va qatlam xususiyati (*Layer Properties*) muloqot oynasidagi belgilar (*Symbology*) ilovasiga o'ting. Agar yagona simvol (*Single symbol*) metodidan foydalaniladigan bo'lsa

tavsif (*Description*) tugmasini bosib. Agar siz diagramm (*Charts*) metodidan tashqari boshqa metoddan ham foydalansangiz, tavsifni o'zgartirish (*Edit Description*) bo'limini tanlang va uning xususiyatlarini o'rnatgandan keyin simvolga sichqonchani o'ng tugmasini bosib. Siz kiritgan matn legendada simvol bo'lib paydo bo'ladi; u mazmun jadvalida ko'rinmaydi.

### **Topshiriqni bajarish bo'yicha vazifalar**

1. *ArcMap* ilovasini ochish va fazoviy ma'lumotlarning navbatdagi qatlamini yuklash:


- a) rastrli qatlam, *KP\_2017\_mosaic\_TIFF.tif* (Geografik asos);
- b) maydonli vektor qatlam *QR\_adm.shp* (Qoraqalpog'iston Respublikasi tumanlari ma'muriy chegaralari);
- c) vektorli qatlamning chiziqli obyektlari *chiziqli.shp* (chiziqli obyektlar qatlami);
- d) vektorli qatlamning nuqtali obyektlari *center-point.shp* (ma'muriy markazlar).

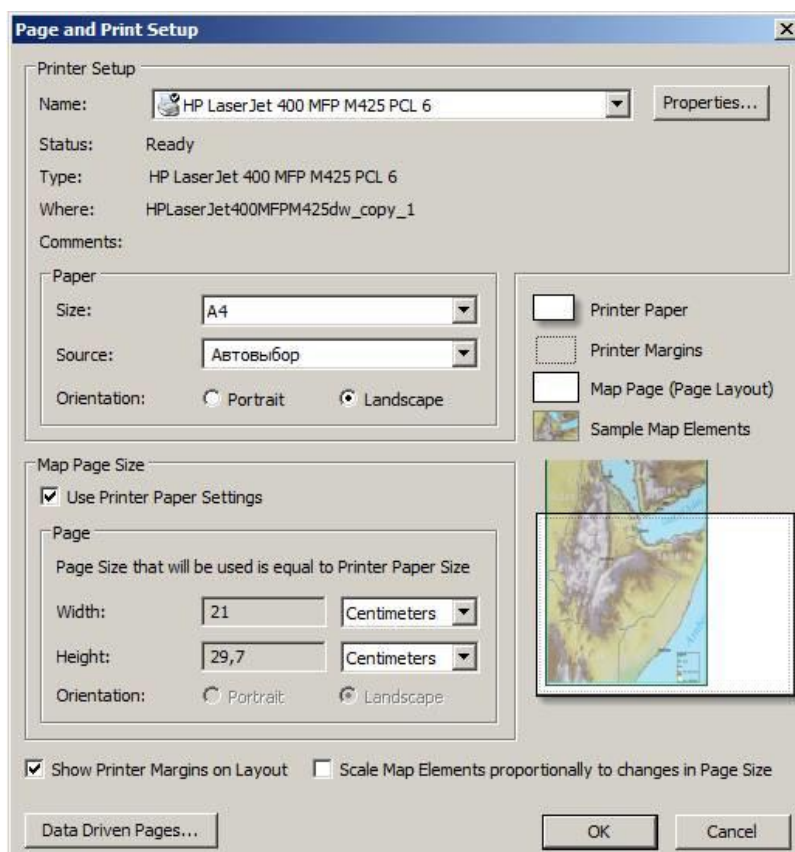
2. Xaritani tuzish:

- a) nashr qog'ozi o'lchamini sozlash va o'zgartirish (*A0, A4*), qog'oz oriyentirlanishini albom/kitob shakliga o'zgartirish, ma'lumotlarni qog'oz formatiga samarali joylashtirish;
- b) ilovani qo'shish, o'lchamini o'zgartirish, shrift rangini tanlash;
- c) masshtab chizig'ini va masshtab matnini qo'shish, o'lchov birliklarini tanlash;
- d) shimol (belgisi) o'qini kiritish;
- e) legendalarni qo'shish, uslubni o'zgartirish, izoh ichidagi ma'lum qatlamlar tasvirini sozlash;
- f) xaritaga qirqim xarita va boshqalarni qo'yish (kattalashtirish/kichraytirish), boshqa freymlardan rastrli xaritalarga va umumiy xaritaga qirqim xarita ekstenta tasvirini o'rnatish.

3. *Jpeg*-fayl ko'rinishida natijalarni saqlash.

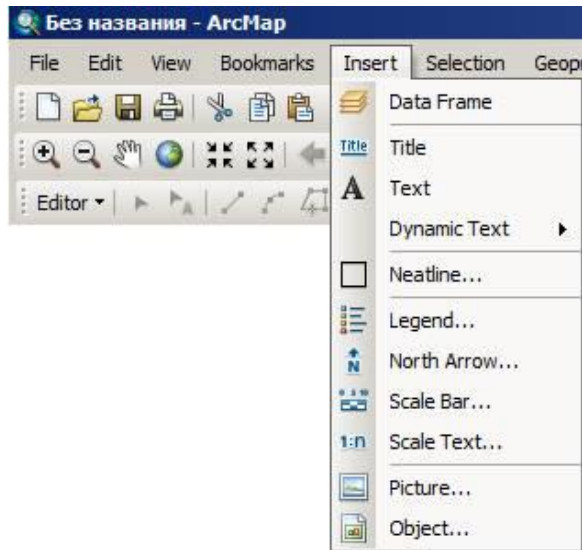
## Topshiriqni bajarish tartibi

Xarita tuzish jarayoni *ArcGIS*ning  asosiy oynasining past chap burchagida joylashgan tegishli tugmachalarni “*data view, layout view*” faollashtirish bilan amalga oshiriladi. Ochiladigan menyu faylida “*file*” joylashgan nashr qilishni va varaq tuzilishini sozlash “*page and print setup*” bo'yicha varaq oriyentirovkasi o'zgartiriladi.



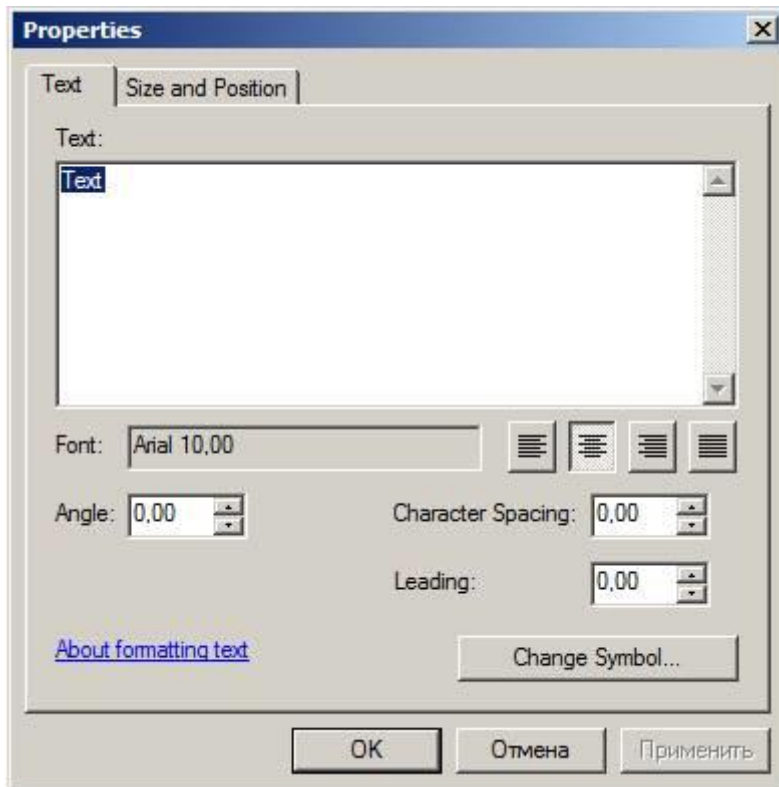
**15-rasm.** Nashr sozlamasi va varaq tuzilishi

Xarita nomi, masshtab chizig'i, masshtab matni, shimol o'qi, izohlarni qo'ymoq “*insert*” ilovasidan foydalanib qo'shilishi mumkin va bunga tegishli punkt tanlanadi.



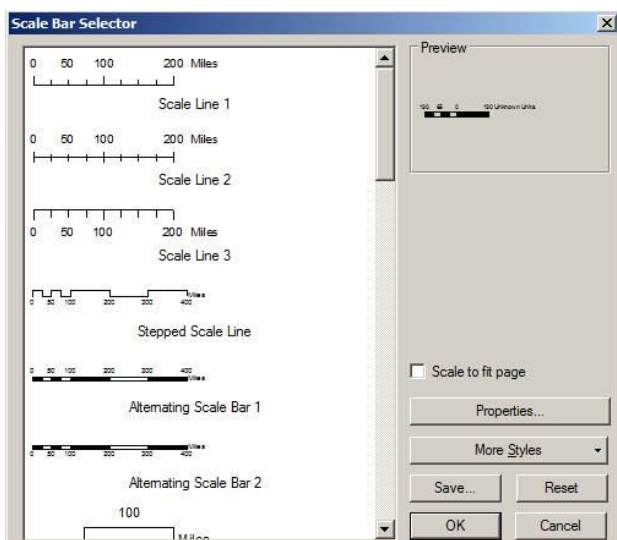
**16-rasm.** Bosh paneldan “*Insert*” menyusini tanlash

Matn oynasida matn ko'rsatkichining sozlamasi o'rnatiladi.

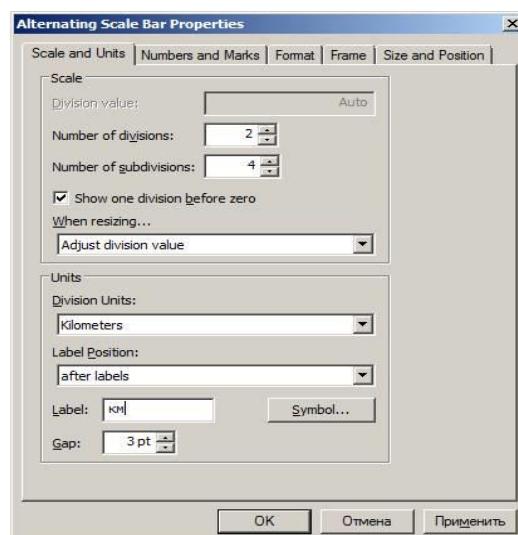


**17-rasm.** Matn oynasi diologi

Masshtab chizig'i va masshtab matni ko'rsatilishini sozlash oyna tarkibida amalga oshiriladi, “*scale and units*” yoki “*scale text*” o'lchov birliklari va masshtab ilovasida bajariladi.



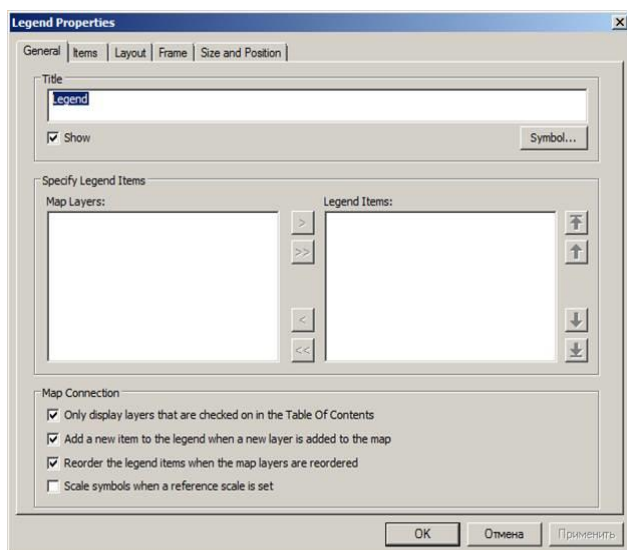
**18-rasm.** Chiziqli masshtab belgisini tanlash oynasi



**19-rasm.** O'lchov birliklarini sozlash oynasi

Quyidagi tartibda xarita elementlari o'zgartiriladi:

- umumiy “*general*” nom va qatlam, bunda xaritalar ko'rsatildi;
- obyektlar “*items*” har bir qatlamni alohida aks ettiruvchi usulning sozlamasi;
- freym “*frame*” xarita oynasi rangi, uni chegarasini sozlash.

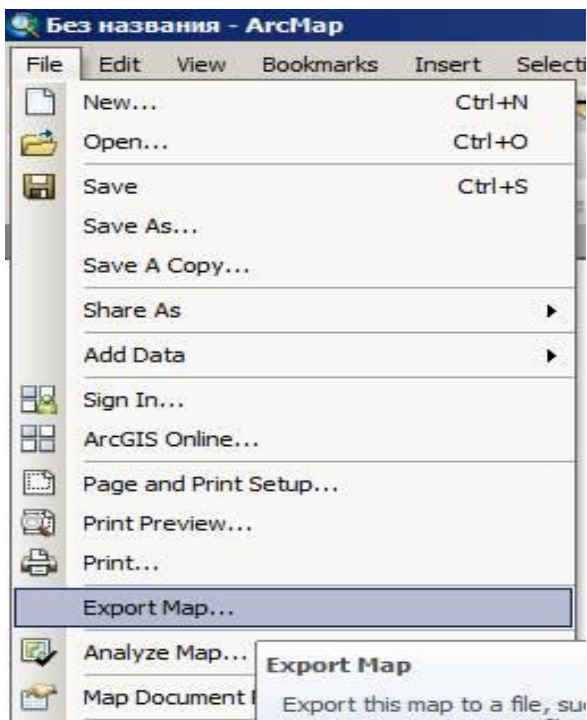


**20-rasm.** Legenda tarkibini tanlash oynasi

Yangi freym ma'lumotlarini qo'shish uchun uning nusxasini olish kerak. Freymda zarur bo'lgan qatlamlar tasviri sozlanadi. Umumiy

xaritalar freym xususiyatlarida ekstenta indikator ilovasida umumiy xaritaga qirqim xaritaning ekstenta tasviri uchun qirqim xarita qo'shiladi.

Xaritani har xil formatlarda saqlash fayl “*file*” menyusida xaritani eksport qilish “*exportmap*” tugmasi bo'yicha amalga oshiriladi.

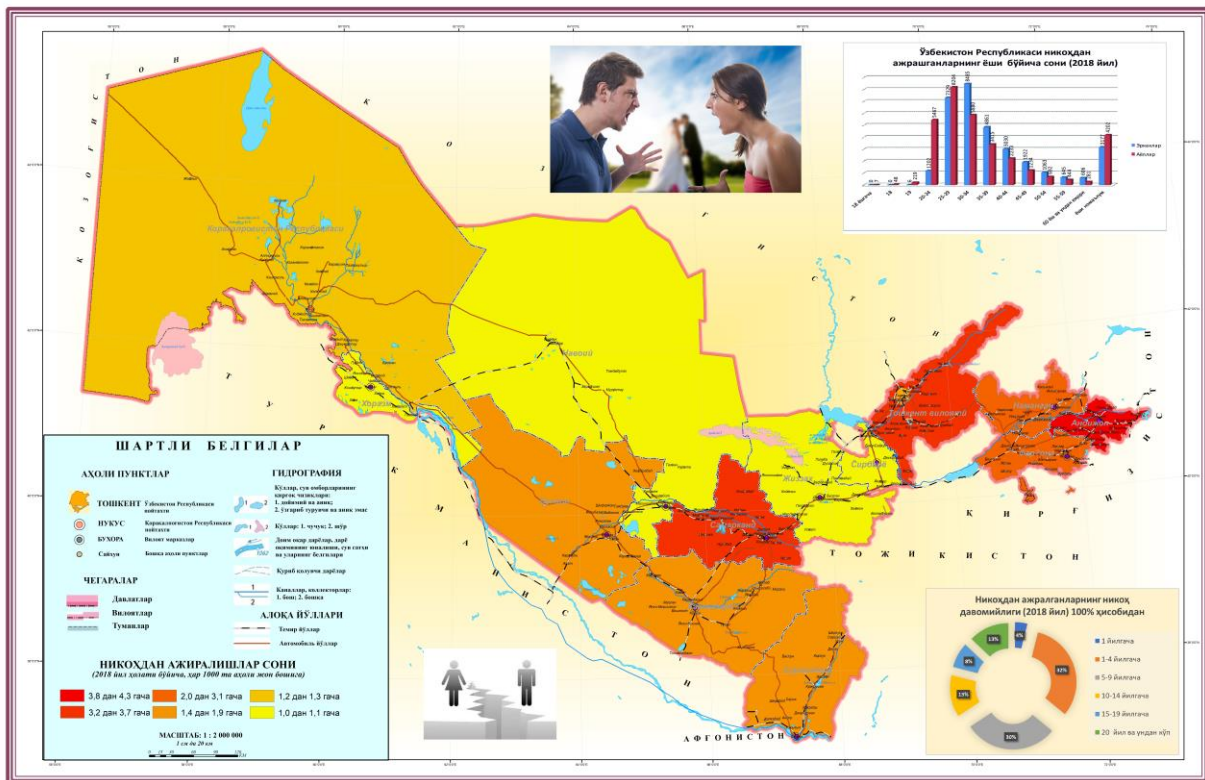


**21-rasm.** Eksport oynasining ko'rinishi

### Adabiyotlar

1. Прозорова Г. В. Основы создания и использования электронных карт в программных продуктах семейства ArcGIS. – Тюмень., 2012.
2. Michael Law. Getting to Know Arcgis Desktop. Esri Press- NewYork, 2018. 768 / 856 p.
3. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/get-started/arcgis-tutorials.htm>

## O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AHOLISI NIKOHDAN AJRALISHLAR HOLATI



**22-rasm.** Bajarilgan ish natijasi

### 4- topshiriq. ArcGIS dasturida geografik ma'lumotlar bilan ishlash

**Ishning maqsadi:** ArcGIS dasturida geografik ma'lumotlar bazasi bilan ishlash va ularning xususiyatlari bilan tanishish, shuningdek, ushbu dasturda mavjud bo'lgan fazoviy tahlil usullaridan foydalanishni o'rganish.

**Umumiy tavsif:** Qatlam - bu ArcMap, ArcGlobe va ArcSceneda geografik ma'lumotlar to'plamini tasvirlovchi yuzadir. Qatlamlarning har biri ma'lumotlar to'plamini ta'riflaydi, ularning xossalarini aniqlaydi, shuningdek, matnli yozuv va belgilar yordamida ma'lumotlarni to'plamli ko'rinishda belgilaydi. Xaritaga yangi qatlamni qo'shsangiz, undagi ma'lumotlar turini belgilaysiz va xarita belgilarini hamda yozuv xususiyatlari o'rnatasiz. ArcGIS da xaritaning xar bir hujjati fazoviy qatlamlarni qo'shish orqali amalga oshiriladi. Qatlam ma'lum tartibda,

jadval mazmunida ko'rsatilganidek aks ettiriladi. Ro'yxatning pastki qismidagi avvalgi qatlamlar ko'rsatiladi.

Qatlam ArcGISda geografik ma'lumotlar bilan ishlashning asosiy usullaridan biri hisoblanadi.

Masalan:

- siz obyekt qatlami uchun atribut ma'lumotlariga kirishingiz kerak, buning uchun qatlamning atribut jadvalini ochish yoki identifikatsiyalash “*Identify*” uskunasi obyekt ustiga bosish, yoki “*HTML*”da ochiluvchi oyna yordamida ishni bajarishingiz mumkin;

- ma'lumotlarni tahrir qilishda, yoki yangi obyektlarni qo'shishda xarita qatlamlari bilan ishlashingiz kerak;

- analitik modelda kirish ma'lumotlarini geografik ishlov beruvchi sifatida o'zgartirishingiz mumkin, buning asosida model natijalari tez bajariladi va bu yangi xaritalar qatlami sifatida o'rganiladi.

- xaritalar qatlami bilan ishlash uchun qatlam tipiga qarab ko'plab uskunalar paneli tanlanadi. Masalan, maxsus suratni tasniflash (*image classification*) uskunalar va boshqalar.

Qatlamlarning turli xil tiplari mavjud, ayrim qatlamlar geografik obyektlarning muayyan turini tasvirlaydi, boshqasi esa - ma'lum turdagi ma'lumotlarni ko'rsatadi. Har bir qatlam o'z belgilari tarkibini aks ettirish uchun o'zining mexanizmiga va mazmuniga ega. Siz u bilan muayyan operatsiyalar to'plamini amalga oshirishingiz mumkin bo'ladi. Ko'p qatlamlarda qatlam va uning mazmuni bilan ishlash uchun maxsus uskunalar to'plami mavjud. Masalan, tahrirlash “*Editor*” uskunalar panelidan fazoviy obyektlar qatlami bilan ishlash imkoni mavjud.

Eng ko'p tarqalgan qatlam tiplari sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

- fazoviy obyektlar qatlami - ushbu qatlam nuqta, chiziq, poligon ko'rinishida raqamli geografik obyektlarni tasvirlaydi. Fazoviy obyektlarning ma'lumotlar manbai bo'lib, fazoviy obyektlarning geografik ma'lumotlar bazasining sinfi, *sheyp-fayl*, *ArcInfo* qoplami, *SAPR* fayl va boshqalar bo'lishi mumkin;



- rastrli qatlam – bu tasvir yoki rastrni ma'lumotlar manbai sifatida tasvirlaydigan qatlam hisoblanadi;
- servis qatlam - *ArcGIS for Server*, *ArcIMS*, *WMS* va boshqa servislarni aks ettirish uchun foydalaniladi;
- geografik ishlov berish qatlami (ishchi qatlam) - bu grafikli ishlov berish uskunalarining ish natijalarini aks ettiradi.
- bazaviy xaritalar qatlamlari - bazaviy xaritalar mazmunini yuqori tezlikda aks ettirish imkonini beruvchi qatlamlar hisoblanadi.

### **Topshiriqni bajarish bo'yicha vazifalar**

Ushbu ishda ma'lum koordinatalar bo'yicha yangi fazoviy obyektlarni yaratish va ularning fazoviy joylashishini dastlabki tahlil qilish ishlari bajariladi. Dorixonalar va metro bekatlarining manzilini bilish uchun obyektlarning vektorli qatlamini yaratishingiz va har bir dorixonaning metrodan qancha oraliq masofada joylashganini tahlil qilishingiz mumkin. Natijada jamoat transportidan foydalanadigan aholi dorixonalarining qaysi biriga borishi eng qulay ekanligini aniqlash mumkin.

1. *ArcMap* ilovasida *tashkent\_.mxd* xaritasini oching va *med\_points.shp* dorixona vektor qatlamini qo'shing.

2. Yangi ahamiyatga ega bo'lgan dorixonani qo'shish:

a) qatlam *med\_shapes* atribut jadvalidagi ma'lumotlar bilan tanishib chiqing;

b) tahrir qilish usulida yangi obyektlar bilan birga dorixona qatlamini qo'shing;

c) qo'shilgan obyektlar (ixtiyoriy manzil/nom) uchun “*name*” soxasidagi atributlar jadvaliga tavsifini qo'shing.

## Dorixonalar koordinatalari

Dorixona	Kenglik ( <i>lat</i> )	Uzoqlik ( <i>lon</i> )
1.	41.378376	69.221655
2.	41.356219	69.238747
3.	41.368302	69.26941
4.	41.346736	69.266786
5.	41.353787	69.298903
6.	41.371786	69.318121
7.	41.33913	69.338967
8.	41.326548	69.290631
9.	41.310215	69.318368
10.	41.29105	69.316335
11.	41.287275	69.283204
12.	41.298351	69.250116
13.	41.278078	69.244583
14.	41.280239	69.219309
15.	41.298246	69.207665
16.	41.336969	69.233307
17.	41.321915	69.204176
18.	41.335986	69.175344
19.	41.314105	69.15912
20.	41.322211	69.179566

## 3. Yangi vektor qatlamni yaratish:

a) fayllardan koordinata bo'yicha obyektlarni yaratish uchun zarur bo'lgan atributiv jadvallarning tuzilishi bilan tanishib chiqing;

- obyekt koordinatasi bilan biriktirilgan faylni (*subway.xls* yoki *subway.csv*) jadval tahrirchisi (masalan *Excel*) yoki matn muharriri (*bloknot*) da oching;

- fayldan (koordinatalar - metr tizimida) obyektни yaratish uchun kerakli bo'lgan ma'lumotlarning tuzilishi bilan tanishib chiqing;

- b) jadval faylidan qatlam yaratish;
- c) ikkita obyekt (dorixona va metro bekati) orasidagi oraliq masofani qo'lda o'lchash;
- d) «Eng yaqin obyekt» (*Near*) uskunasi yordamida eng yaqin dorixonagacha bo'lgan oraliqning qiymatini *med\_points* qatlami atributlar jadvaliga qo'shing;
- e) dorixona qatlami atributi jadvalini oching va metro bekatga yaqinligi bo'yicha dorixonalarni tartibga keltiring. Bekatdan shahar dorixonasigacha bo'lgan o'rtacha oraliq masofa haqida xulosa qiling;
- f) ranglar gammasi yordami bilan oraliq masofa bo'yicha dorixonalarni tasniflang.

4. Ish natijalari xaritalar ko'rinishida rasmiylashtiriladi.

### **Topshiriqni bajarish tartibi**

1. Toshkent shahri kosmik fotosuratining rastrli qatlami joylashgan va “*Lab 2.mxd*” tayyorlangan xaritani *ArcMap* da ochish;

2. Mavjud koordinatalar bo'yicha dorixona va metro bekatlarining vektor qatlamini yaratish.

Ishni boshlashdan avval qo'shilgan bir nechta dorixonalarning vektor qatlamini ochish kerak. Xarita qatlamiga *med\_points.shp* (uskunalar panelidagi “*Add Data*” tugmasi; yoki bosh menyu orqali: *File>AddData>AddData*) qo'shiladi. *Med\_points* qatlam atributlarining jadvalini oching (*(Table of Contents)> Open Attribute Table* jadvaliga *med\_points* qatlami bo'yicha sichqonchaning o'ng tugmasini bosib). Bu yerda qatlam obyektlari haqida ma'lumotlar mavjud. Mazkur holatda - tartib raqami “*FID*” va manzil bilan nomlanishi “*name*” keltirilgan (23-rasm.).

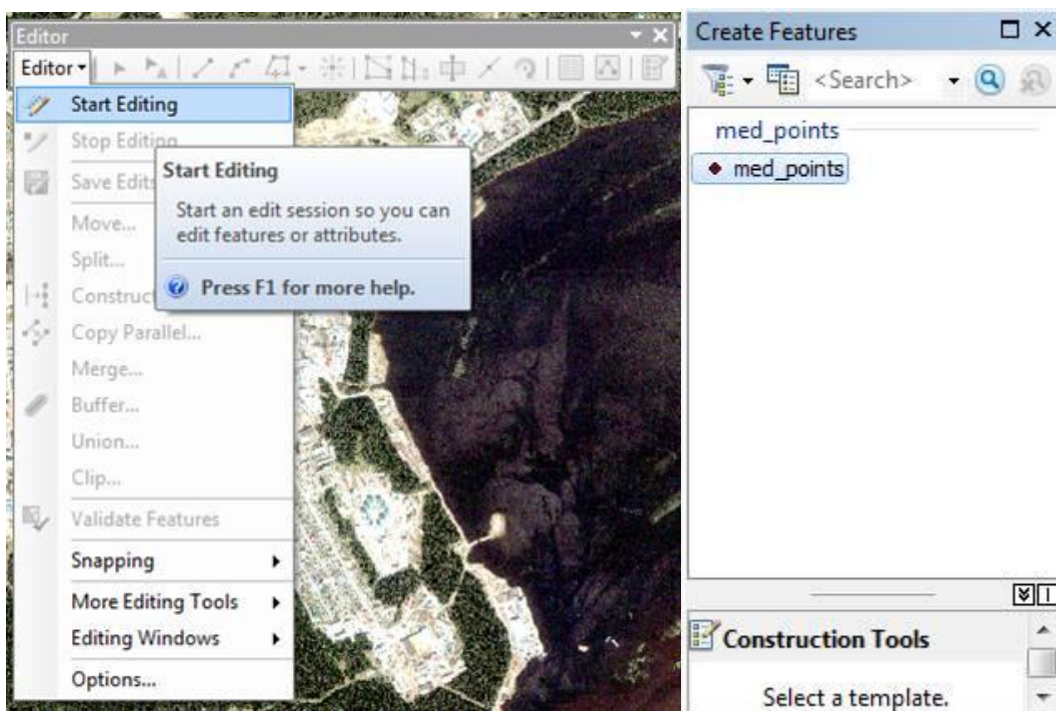
FID	Shape *	Adress
0	Point	21 Navoiy shoh ko'chasi, Toshkent, Uzbе
1	Point	58/36 Buyuk Ipak Yo'li, Toshkent, Uzbek
2	Point	кв 2, 9 Parkent Street, Tashkent, Uzbekis
3	Point	17 Osiyo ko'chasi, Toshkent, Uzbekis
4	Point	15 Shastri ko'chasi, Toshkent, Uzbeki
5	Point	4 Nukus ko'chasi, Toshkent 100060, Uzbе
6	Point	39-45 Mexrjon kучasi, Toshkent,
7	Point	12 Mirobod ko'chasi, Toshkent, Uzbeki
8	Point	43 Shota Rustaveli ko'chasi, Toshkent, Uz
9	Point	4 Navoiy shoh ko'chasi, Toshkent 100004, U
10	Point	21 Navoiy shoh ko'chasi, Toshkent, Uzbе

Navigation bar: 0 (0 out of 11 Selected)

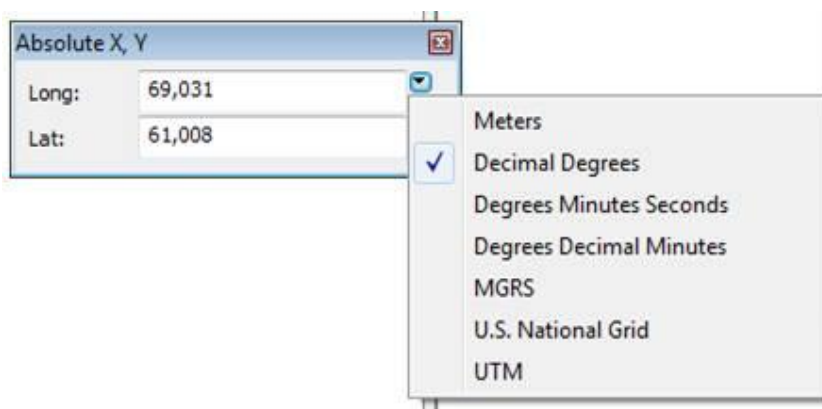
**23-rasm.** Atributlar jadvali

So'ngra atributlar jadvalini yoping. Boshqa obyektlarni qo'shish uchun taxirlash tartibini yoqishingiz lozim bo'ladi. Muharrir “*Editor*” uskunalar panelida “*Customize > Toolbars > Editor*” mavjud bo'lmasa asosiy menyuga qo'shing. Tahrirlashni boshlang “*Editor > Start Editing*”. Bunda obyektlarni yaratish oynasi paydo bo'lishi kerak “*Create Features*” (24-rasm.). Agar bunday jarayon kuzatilmasa uni qo'lda uskunalar paneli orqali faollashtiring “*Editor > Editing Windows > Create Features*”.

Yangi dorixona nuqtasini yaratish uchun obyekt yaratish oynasidagi *med\_points* ning ustiga bosing, keyin xaritaning biron joyiga sichqonchanning o'ng tugmasini bosing va oynada paydo bo'ladigan «*Absolute XY*» tanlang. Paydo bo'lgan muloqot oynasida ko'rsatilgan koordinatalar turini tanlang - o'nlik darajali “*Decimal Degrees*” va ishni 25-rasmda ko'rsatilgani kabi ketma-ketlikda bajarishingiz mumkin.



**24-rasm.** Tahrirlash tartibini yoqish (chapda) va obyektlarni yaratish (o'ngda)

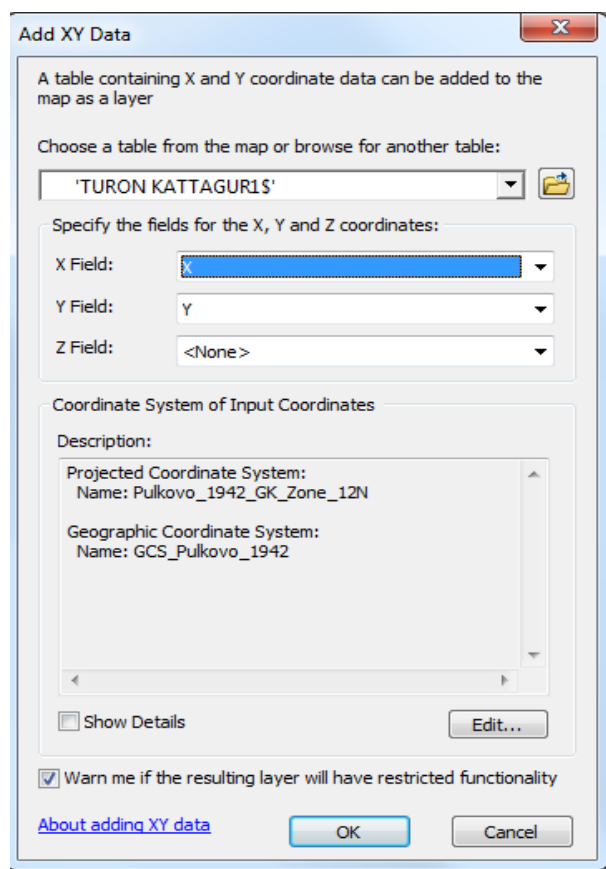


**25-rasm.** Koordinata bo'yicha nuqtalar yaratilishi

3. Metro bekatlari qatlamini qo'shish. Buni amalga oshirish uchun katta hajmdagi ma'lumotlar uchun qulay bo'lgan avtomatlashtirilgan yondashuv qo'llaniladi. *ArcMap* paketiga ma'lumotlarni qo'shish uchun ajratilgan jadvallardan foydalanishingiz mumkin bo'ladi.

Elektron jadval bilan ishlash uchun laboratoriya fayliga *subway.xls*. (yoki, fayl bilan bloknot matn taxrirllovchisida *subway.csv* analogik ma'lumotlari bilan analogik fayl) biriktirilgan dasturni oching. *ArcMap*da koordinata bo'yicha fayllardan nuqtali obyektlarni yaratish

uchun zarur bo'lgan hujjatning tuzilishi o'qib chiqing. Shuni ta'kidlash kerakki, ushbu holatda metrik koordinatalardan foydalaniladi.

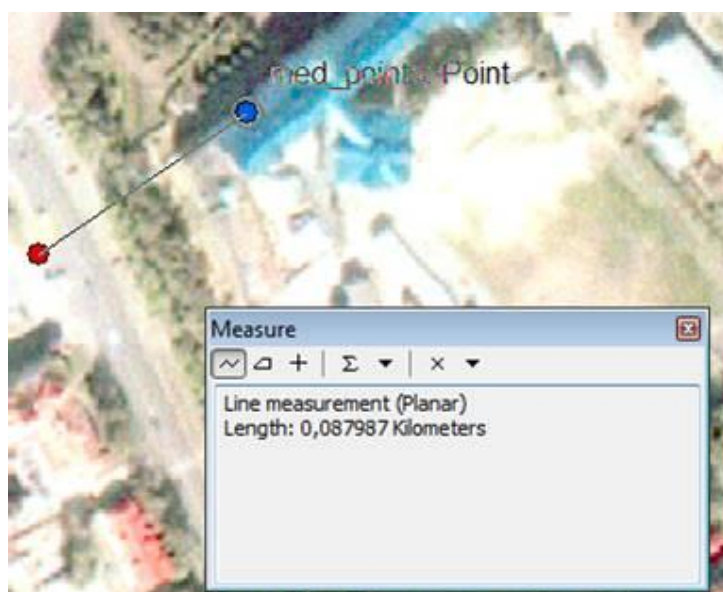


«Add XY Data» (*File > Add Data > Add XY Data*) funksiyasidan foydalanib, koordinata bo'yicha ArcMap ilovasiga nuqta qo'shiladi. Koordinata faylini tanlang X uzoqlik (*lon*) qiymatiga, Y - kenglik (*lat*) qiymatiga tegishli ekanligini tekshirib ko'ring (26-rasm). Vertikal koordinatalarning qiymati *<None>* ga teng bo'ladi. OK tugmasini bosing. Agar diolog oynasida ogohlantirish paydo bo'lsa, uni qabul qiling.

## 26-rasm. Elektron jadval faylidan obyektни yaratish

«Zoom» uskunasi yordamida har qanday dorixona va metro bekatini bir - biriga bog'lab, qayerda joylashganligini yaqinlashtirib ko'rish mumkin. Uskunalar panelida joylashgan «Measure» uskunasi yordami ularning orasidagi masofa qanchada ekanligini aniqlash imkoni bo'ladi (27-rasm).

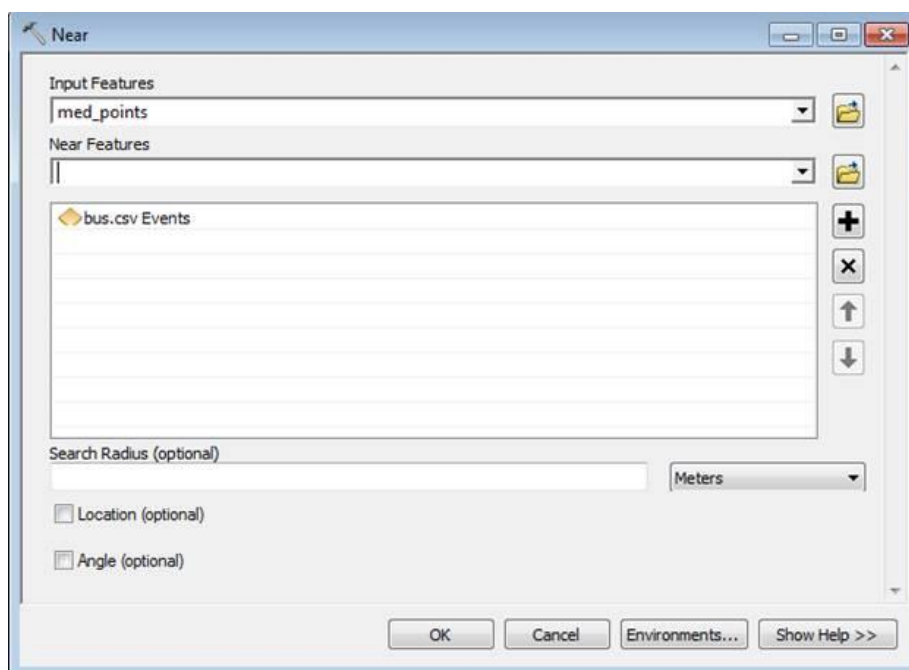
Biroq har bir dorixona qo'lda nomuvofiq atribut jadvaliga qo'shiladi. Buni «Analysis» uskunalar guruhining maxsus obyektни yaqinlashtiruvchi «Near» uskunasi amalga oshiradi. Qidiruvni ishlatib (standart uskunalar panelidan) ushbu «Near» funksiyani toping. Funksiya oynasiga 28-rasmda ko'rsatilgan obyektlarni kiriting (kirish uchun belgilangan obyekt - dorixona; eng yaqin obyekt - bekat).



**27-rasm.** O'lchash (*Measure*) uskunasi yordamida oraliq masofani hisoblash

*OK* tugmasini bosing. Vazifa bajarilgandan keyin faqat atributining jadvali *med\_points* ochiladi. *Near\_Dist* fonida yaqin dorixonagacha bo'lgan oraliq masofa metrda ko'rsatiladi. Uning sarlavhasiga ikki marta bosish orqali ustunning ortib borishi bo'yicha tartibga keltiring. Metro bekatidan shahar dorixonasigacha bo'lgan o'rtacha oraliq masofa haqida taxminiy xulosa qiling.

Uzoqligi bo'yicha dorixonalar sinflarga ajratiladi. Buning uchun jadvaldagi «*med\_points*» qatlamiga sichqonchanning o'ng tugmasi bosiladi va xususiyati «*Properties*» tanlanadi. Keyin «*Symbology*» ilovasida miqdor va keyin - “*Graduated Colors*” bo'yicha klassifikatsiyasi tanlanadi. So'ngra klassifikatsiyaning ko'rsatkichlari o'rnatiladi (qiymat: *Near\_Dist*, sinf: 3). Ranglar sxemasidan tegishli rangni o'rnatish va aniqlik uchun simvollarni oshiring (belgi va ko'rsatkichlar bo'yicha ikki marta bosish *size=10*).



**28-rasm.** Uskunalar oynasida «eng yaqin obyekt»

### Adabiyotlar

1. Прозорова Г.В. Основы создания и использования электронных карт в программных продуктах семейства *ArcGIS*. – Тюмень., 2012.
2. Eric Pimpler. *Spatial Analytics with ArcGIS*. Packt Publishing Limited 2017. 290 / 285 p.
3. Michael Law. *Getting to Know Arcgis Desktop*. Esri Press- 2018. 768 p.
4. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/get-started/arcgis-tutorials.htm>



## II MAVZU. *ARCGIS* DASTURIDA MAVZULI XARITALARNI TUZISH VA ANIMATSIYALARNI YARATISH

### 5 - topshiriq. O'zbekiston Respublikasi aholi xaritasini yaratish

**Ishning maqsadi:** Statistik ma'lumotlardan foydalanib aholi xaritasini yaratishda *ArcGIS* dasturining funksional imkoniyatlaridan foydalanish.

**Umumiy tavsif:** Geoma'lumotlar - bu geografik axborot tizimida foydalanilishi mumkin bo'lgan formatda saqlanadigan geografik joylashgan o'rin haqidagi axborot hisoblanadi. Geoma'lumotlar *sheyp-fayllarda*, rastr formatlarda, *dbf*. jadvallarida va katta hajmli *Microsoft Excel* jadvallarida ham saqlanishi mumkin.

Geoma'lumotlar bazasi o'zida turli xil geografik ma'lumotlarni aks ettiradi, uning eng muhim tushunchasi bo'lib ma'lumotlar to'plami tushunchasi sanaladi. Undan *ArcGIS* dasturida geografik ma'lumotlarni tahrirlash, qayta ishlash va tahlil qilish uchun foydalaniladi. Geoma'lumotlar bazasi tarkibiga ma'lumotlar to'plamining uchta asosiy turi kiradi:

- fazoviy obyektlar sinfi;
- rastr ma'lumotlarining to'plami;
- jadvallar

Yuqorida sanab o'tilgan ma'lumotlar to'plamlari turlarini yaratish - geoma'lumotlar bazasini yaratish va loyihalashdagi boshlag'ich qadam bo'lib hisoblanadi. Odatda foydalanuvchilarning geoma'lumotlar bazasi bilan ishlashi ma'lumotlar to'plami turlarining so'nggi miqdorini aniqlash bilan boshlanadi. So'ngra foydalanuvchilar GAT harakatini modellashtirish, ma'lumotlar yaxlitligini qo'llab-quvvatlash va juda muhim bo'lgan fazoviy munosabatlar to'plamlari bilan ishlash uchun o'z geoma'lumotlar bazalarini yanada rivojlangan imkoniyatlar (topologiyani qo'shish, tarmoqlar yoki turdoshlar) yordamida to'ldirishlari yoki funktsionalligini kengaytirishlari mumkin bo'ladi.

Geoma'lumotlar bazalarini saqlash deganda - ma'lumotlar chizmalarini, xar bir geografik ma'lumotlar to'plami uchun qoidalar bazalarini, fazoviy va atribut ma'lumotlarini oddiy jadval ko'rinishini saqlash tushuniladi. Geoma'lumotlar bazasining barcha uchta asosiy ma'lumotlar to'plamlari (fazoviy ma'lumotlar sinflari, atributli jadvallar va rastr ma'lumotlar to'plamlari), geoma'lumotlar bazasining boshqa elementlari singari jadvallar yordamida xotirada saqlanadi. Geografik ma'lumotlar to'plamining fazoviy ko'rinishi vektorli, yoki rastrli formatda saqlanadi.

Ma'lumotlar bazasini yaratishda atributlar jadvallari asosida ma'lumotlar bazasini yaratishni tavsiya etadilar. Ma'lumotlar bazasini shakllantirishda atribut jadvallarga ma'lumotlar qiymatlarini kiritish zarur. Ushbu jarayonni an'anaviy usulda (qo'lda) amalga oshirish birmuncha qiyinchilik va ko'p vaqt talab qiladi. Jarayonni samarali amalga oshirishga yordam beradigan *ArcGIS* dasturida “*Joins and Relates*” buyrug'i mavjud bo'lib, ushbu buyruq asosida *Excel* formatdagi statistik ma'lumotlarni atribut jadvalga bog'lash imkoniyati mavjud.

OBJECTID	SHAPE	Nomi	SHAPE_Length	Axboni_cc
1	Polygon	Gorag'apog'iston Respublikasi	2406517,362883	
2	Polygon	Xorazm viloyati	727543,576914	
3	Polygon	Buxora viloyati	1163391,855822	
6	Polygon	Qashqadaryo viloyati	875173,734204	
7	Polygon	Surxondaryo tumani	769846,934199	
8	Polygon	Samarqand viloyati	878120,787242	
10	Polygon	Jizzax viloyati	951436,923244	
11	Polygon	Toshkent viloyati	1002244,38747	
12	Polygon	Namangan viloyati	730770,18612	
17	Polygon	Andijon viloyati	690296,85344	
23	Polygon	Farg'ona viloyati	39618,847385	
24	Polygon	Sirdaryo viloyati	446880,354144	
25	Polygon	Navoiy viloyati	2018425,034362	

	B	C	D	E	F	G	H
1	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
2	1 270,6	1 307,5	1 339,6	1 368,5	1 393,5	1 414,9	1 435,9
3	1 789,0	1 832,6	1 893,3	1 945,4	1 987,0	2 034,3	2 076,1
4	1 195,1	1 227,8	1 257,4	1 285,9	1 310,7	1 335,4	1 358,4
5	792,2	818,9	844,0	866,4	885,5	905,7	925,3
6	1 694,4	1 752,9	1 808,7	1 864,5	1 914,6	1 971,9	2 026,4
7	682,0	698,8	712,4	726,6	731,6	745,2	757,8
8	1 551,8	1 598,1	1 645,6	1 693,4	1 735,2	1 780,4	1 822,1
9	2 200,9	2 256,1	2 313,6	2 368,9	2 423,0	2 479,9	2 534,9
10	1 332,0	1 380,8	1 432,6	1 485,5	1 531,9	1 578,4	1 622,1
11	559,1	565,4	577,5	594,3	602,9	610,3	618,9
12	2 214,6	2 270,4	2 326,0	2 386,1	2 432,6	2 487,6	2 537,9
13	1 066,0	1 097,8	1 133,0	1 167,0	1 195,9	1 223,5	1 249,7
14	2 130,2	2 142,9	2 131,9	2 124,7	2 097,4	2 095,2	2 109,5

**29-rasm.** *Microsoft Excel* jadvaldagi ma'lumotni atribut jadval ma'lumotiga bog'lash

Odatda, har ikkala jadvalda mavjud bo'lgan maydon qiymatlari asosida jadvalga ma'lumotlar qo'shiladi. Jadvallardagi maydonning nomi har xil bo'lishi mumkin, ammo maydon turi bir xil bo'lishi kerak: raqamli maydonlar raqamlarga, satrlarga va boshqalarga. Shuningdek, *ArcMap*da sichqonchanning o'ng tugmachasini bosish orqali yoki

ma'lumotlarga qo'shilish vositasi yordamida ochilgan ma'lumotlarga qo'shilish muloqot oynasi orqali ulanishingiz mumkin.

Misol uchun, har yilgi aholi to'g'risidagi ma'lumotlarini olib, shu ma'lumot asosida aholi xaritasini tuzish mumkin. Aholi to'g'risidagi ma'lumotlarini statistika qo'mitasi internet saytidan olganingizda *Excel* formatdagi jadvalda saqlanagan holda bo'ladi, so'ngra siz aholi to'g'risidagi ma'lumotlarini geografik ma'lumotlarga qo'shib qo'yishingiz mumkin va har qanday birlashtirilgan maydonlardan foydalanib qatlamni vizuallashtirishingiz va tahlil qilishingiz mumkin.

### **Topshiriqni bajarish bo'yicha vazifalar**

O'zbekiston Respublikasi ma'muriy bo'linishi (viloyatlar bo'yicha) aholi zichligi xaritasini yaratish.

1. O'zbekiston Respublikasining umumiy aholi soni ma'lumotlarini maydonli vektorli qatlam atributi jadvalini *ArcMap* ga kiritish.

2. Yangi fond (double yoki float tipli ma'lumotlar) atribut jadvalini yaratish va barcha hududiy birliklarning "*Calculate geometry*" uskunasiidan foydalangan holda (ga) maydonini hisoblash.

3. Yangi ikkita maydon yaratish (*double yoki float*) va «*1 km<sup>2</sup> maydonga to'g'ri keladigan aholi soni*» o'lchov birligida har bir hudud bo'yicha umumiy aholi zichligi hisoblanadi. Hisoblash uchun "*Field Calculator*" uskunasiidan foydalaniladi.

4. "*Symbology > Charts > Pie*" diagrammasi yordamida umumiy aholi soni miqdorli ko'rsatkichlari xaritada tasvirlanadi, diagrammalar uchun shaffof fon "*Hollow background*" beriladi.

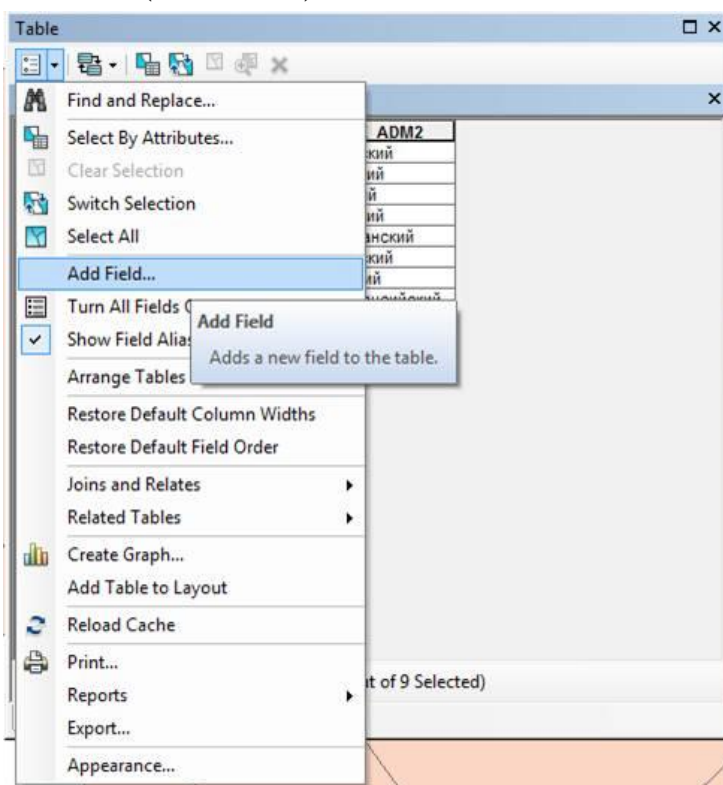
5. Aholi zichligini haritada kartogramma usulida tasvirlash. Buning uchun "*Tumanlar*" qatlamidan nusxasi yaratiladi va u original qatlam ostiga qo'yiladi. Nusxa olish uchun kartogrammalar usulida "*Symbology > Quantities > Graduated Colors*" aholi zichligi 6 ta sinfga bo'linadi.

6. Dastlab erkaklar va ayollar uchun xarita tarkibidagi *maydonli\_hududlar* qatlamini *JPEG (File > Export Map)* formatiga o'tkazish. Kartodiagramma klassifikatsiyasi uchun ma'lumotlarni

xududning har birida diagrammalarni aks ettirishda erkaklar va ayollar ko'rsatkichlarini tanlash, kartodiagrammani rasmiylashtirish va xaritaga eksport qilish.

### Topshiriqni bajarish tartibi

1. Umumiy aholi sonidan erkaklar va ayollar ko'rsatkichlari ajratib olinadi “*statistik ma'lumot.excel*”, erkaklar va ayollarning barcha yoshi bo'yicha. *ArcMap* ma'lumotlar panelining vektor qatlamida “*maydonli hududlar*”ni ochish. Qatlamning atributlar jadvalida yangi ustunni yarating va bunda respublika xududlari bo'yicha umumiy aholi sonining qiymati joylashtiriladi (30-rasm.).



**30-rasm.** Atribut jadvalida yangi ustun yaratish

Ko'rsatilgan oynadagi “name” maydoniga ustun nomini (umumiy aholi soni) kiriting va ma'lumotlar tipini “*Type*” tanlang: *Float* yoki *Double*. Erkaklar va ayollar ko'rsatkichi ustuni uchun ushbu amallarni qayta takrorlang (umumiy 3 ta ustun qo'shiladi).

Tahrir qilish tartibiga kiring “*Editor > Start editing*” va hududlardagi umumiy aholi sonining qiymatini atribut jadvalga kiriting (qo'lda). O'zgarishni saqlang va ishni yakunlang.

2. Atributlar jadvalida yana uchta maydonli ko'rsatkichli ma'lumotlar ustunlari yaratiladi va har bir hududga tegishli aholi zichligi joylashtiriladi. Ma'lumotlar tipi ushbu ustunlar uchun - *Float* yoki *Double* (31-rasm.).

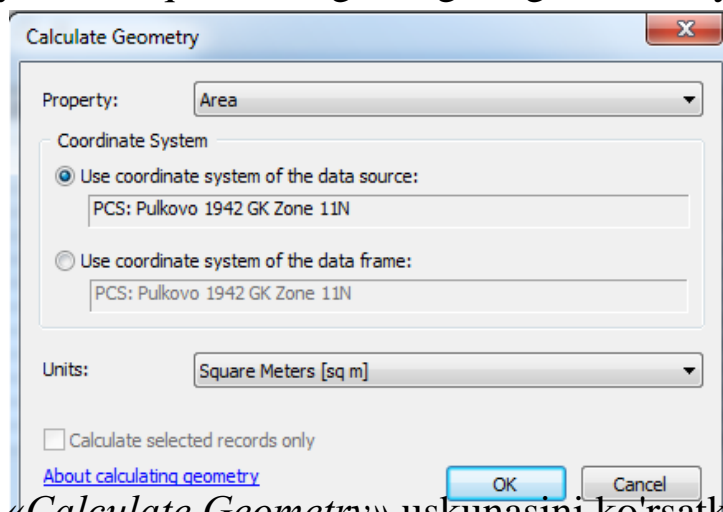
SHAPE *	Nomi	SHAPE Length	Аholи sonи	№
Полигон	Qoraqalpog'iston Respublikasi	2406517,3628	1817,5	1
Полигон	Xorazim viloyati	727543,57601	1776,7	13
Полигон	Buxora viloyati	1162891,8558	1843,5	3
Полигон	Qashqadariyo viloyati	875173,73420	3088,8	5
Полигон	Surxondaryo tumani	780848,93410	2462,3	9
Полигон	Samarqand viloyati	878120,78724	3651,7	8
Полигон	Jizzax viloyati	951436,92322	1301	4
Полигон	Toshkent viloyati	1002244,3874	2424,1	14
Полигон	Namangan viloyati	730770,16612	2652,4	7
Полигон	Andijon viloyati	506260,27741	2962,5	2
Полигон	Farg'ona viloyati	39618,847385	3564,8	12
Полигон	Sirdaryo viloyati	446880,35414	803,1	10
Полигон	Navoiy viloyati	2010405,0343	942,8	6

**31-rasm.** Umumiy aholi soni, zichligi, viloyatlar maydoni jadvali

Hudud maydonini hisoblash uchun “*Calculate Geometry*” uskunasiidan foydalanish mumkin.

O'zgarishlarni amalga oshirishdan avval tahrir qilish tartibiga kirish maqsadga muvofiq (chunki o'zgarishlarni bekor qilish mumkin bo'ladi). Keyin sichqonchanning o'ng tugmasi maydon ustunining

bosiladi va menyuda *Geometry*”



sarlavxasiga kontekst “*Calculate* tanlanadi.

**32-rasm.** «*Calculate Geometry*» uskunasi ko'rsatkichlar oynasi

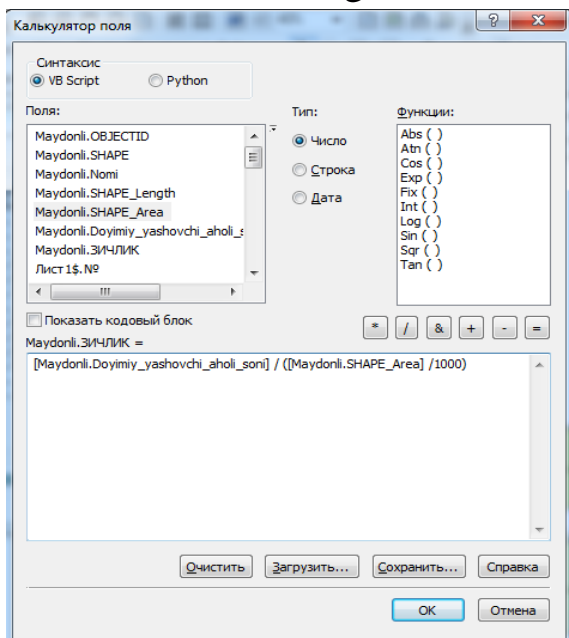
Ko'rsatilgan oynada hisoblash ko'rsatkichi (maydonni), koordinata tizimi (mazkur holatda *Pulkovo 1942 GK Zone 10N, 11N, 12N, 13N* ishlatiladi), o'lchash birliklari - gektar (*ga*) tanlanadi, *OK* bosiladi. Maydonning qiymati ustunga avtomatik qo'shiladi.

3. Bu bosqichda har bir hududda aholi zichligi hisoblanadi. Atribut jadvaldagi ma'lumotlar bilan matematik operatsiyalarni bajarish “maydonni hisoblash” (*Field Calculator*) uskunasi bilan amalga oshiriladi. Buni ishga tushirish uchun kontekst menyusini chaqirish

kerak (“*zichlik*” ustuniga sichqonchanning o'ng tugmasi bosiladi) va “*Field Calculator*” tanlanadi.

Aholi zichligi har  $\text{km}^2$ ga hisoblab chiqiladi. Zichlikni hisoblash uchun oynada ko'rsatilgan (33-rasm) formulani kiriting:  

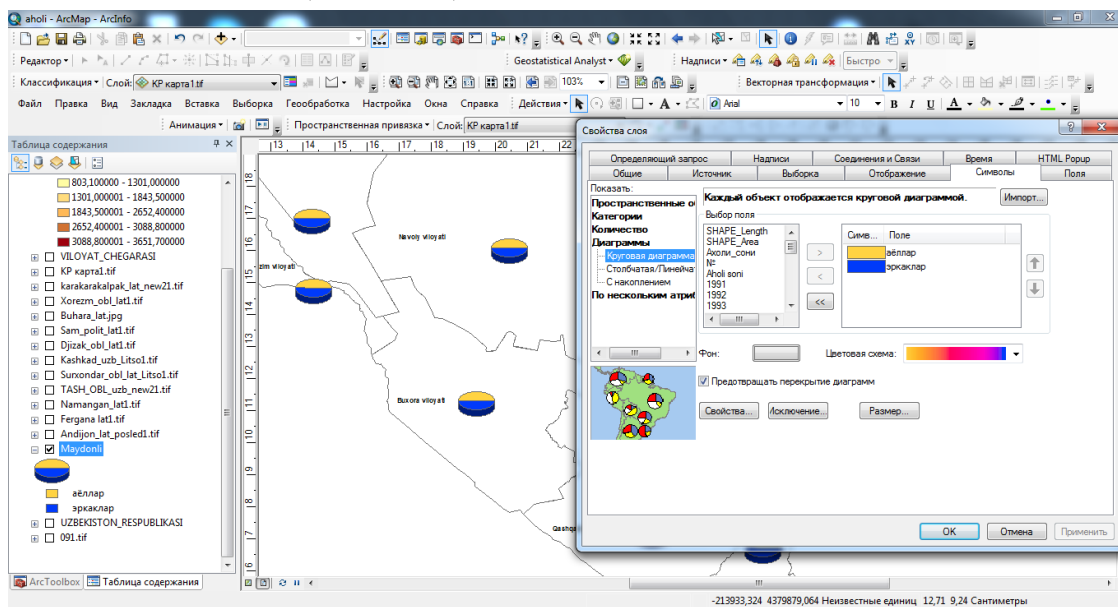
$$\text{Zichlik} = \text{aholi soni} / (\text{maydon} / 1\text{km}^2) \quad (1)$$
*OK* tugmasini bosing.



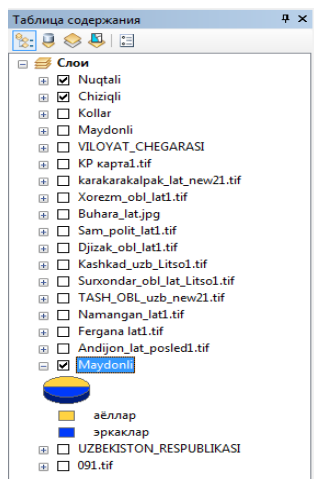
**33-rasm.** «*Calculate Geometry*» uskunasining ko'rsatkichlar oynasi

4. Hududlar bo'yicha umumiy aholi sonidan erkaklar va ayollar ko'rsatkichi xaritada kartodiagramma usulida tasvirlanadi. Buni amalga oshirish uchun *maydonli\_hududlar* qatlami sozlamasi o'ting va

*Symbology* ilovasida *Charts/Pie* tasvir tartibini tanlang. Tuzish uchun dastlabki ma'lumotlarni o'ng tarafdagi oynaga kiriting, ranglar gammasini (Background shaffofni tanlang, rangli fonning ostki foni sifatida *Hollow*) qo'shing va *OK* tugmasini bosing. Hududlarning har birida diagrammalar aks etadi, jadvalda esa kartodiagrammalar - legendasi keltiriladi (34-rasm).



**34-rasm.** Kartodiagrammalar usulini tanlash oynasi



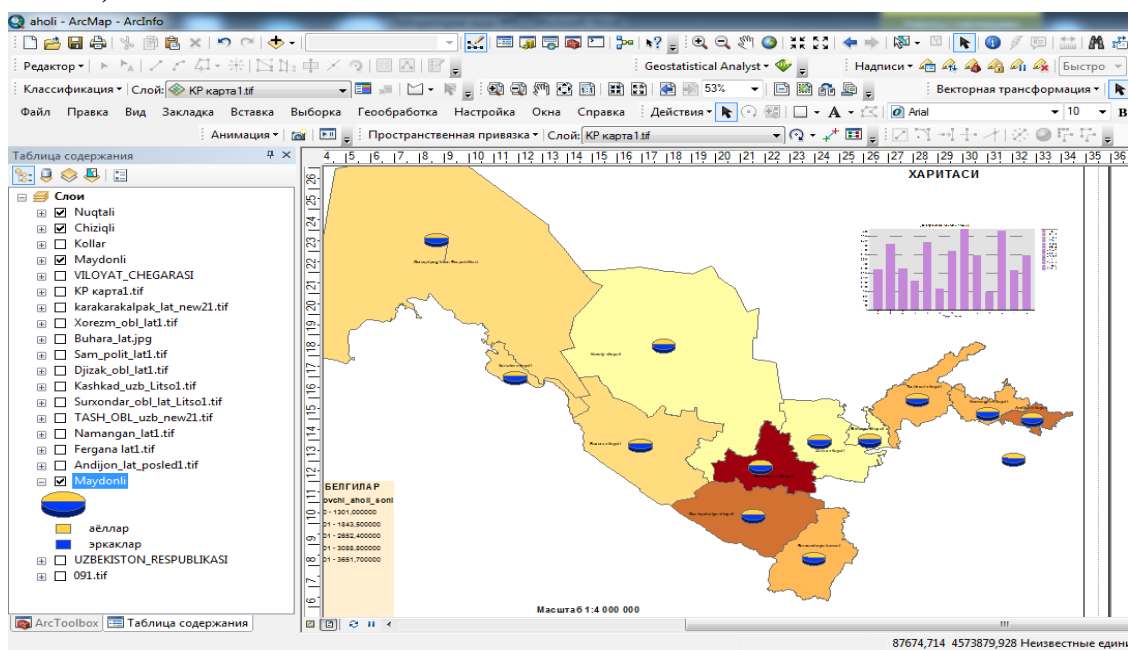
Kartogrammalar usulini tasvirlash uchun *maydonli\_tuman* qatlamidan nusxa olinadi va u “*Layers*” ma'lumotlar majmuasiga joylashtiriladi. Bu ArcMapda bir nechta simvol bo'lmasligi sababli “*kartogrammalar*” ko'rinishining tasnifi yaratiladi.

**35-rasm.** Bir - birini takrorlaydigan qatlam

5. Keyingi bosqichda umumiy aholining hudud bo'yicha zichligi xaritasi yaratiladi. *Symbology* ilovasida qatlam - nusxa uchun *Quantities*>*Graduated Colors* punkti tanlanadi.

Zichlikni tasniflashda pog'onalar sonini 6 ga teng deb qabul qilinadi. Ranglar tanlanadi va *OK* tugmasi bosiladi.

Endi yuqori qatlam shaffof fon bilan o'zida diagrammalarni taqdim etadi, pastki qatlam esa kartogrammalarda aholi zichligini ko'rsatadi (36-rasm).



**36-rasm.** Hududlar bo'yicha aholi zichligi (kartogrammalarda) va erkaklar va ayollar ko'rsatkichi (kartodiagrammalarda) tasvirlangan xarita

6. Xaritani joylashtirish va uni jihozlash, nomini yozish, legendani va boshqa atributlarni qo'shish (komponovka ishlari) bajariladi.

7. JPEG (300 dpi) formatida “File > Export Map” rastr shaklida xaritani eksport qilinadi.

### Adabiyotlar

1. Прозорова Г.В. Основы создания и использования электронных карт в программных продуктах семейства ArcGIS. – Тюмень., 2012.
2. Michael Law. Getting to Know Arcgis Desktop. Esri Press- 2018. 768 / 856 p.
3. Eric Pimpler. Spatial Analytics with ArcGIS. Packt Publishing Limited 2017. 290 / 285 p.
4. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/get-started/arcgis-tutorials.htm>

### 6- topshiriq. O'zbekiston Milliy universitetining raqamli xaritasini yaratish



**Ishning maqsadi:** *ArcGIS* dasturida geografik ma'lumotlar bilan ishlash va kosmik tasvirlardan foydalangan holda mavzuli xaritalarni yaratish imkoniyatlarini o'rganish.

**Umumiy tavsif:** Xaritani yaratish ishi avvalam bor ma'lumotlarni tayyorlashdan boshlanadi. Agar manba-xaritani masshtabga keltirish zarur bo'lsa, uning proyeksiyasini yoki koordinatlar tizimini o'zgartirish, klassifikatsiyasi va legendasini o'zgartirish kerak bo'lsa, dastlab matnli, jadvalli va kartografik ma'lumotlarni o'rganish qayta ishlash va ularni foydalanishga tayyorlash zarur. Ma'lumotlar qanday holatda va qanday tartibda yangi tuzilayotgan xaritaga tushirilishi ko'rib chiqiladi.

Mavzuli xaritani yaratish uning geografik asosini tuzishdan boshlanadi. Bu geografik asosga yaratilishi rejalashtirilgan xaritaning barcha mazmuni tushiriladi. Kartografik asosga meridian va parallel to'ri, suv obyektlarining qirg'oq chiziqlari, gidrografik tarmoqlar, aholi yashash manzilgohlari, siyosiy - ma'muriy chegaralar, avto va temir yo'llar, ba'zan alohida hollarda relyef ham tushiriladi.

Keyingi jarayon **xarita legendasini tuzish** bo'lib, unga asos qilib xaritaga olinayotgan voqea va hodisalarning u yoki bu tasnifi olinadi. Xarita legendasini ishlab chiqish juda muhim jarayon bo'lib, u qabul qilingan tasniflarni mantiqan to'g'riligini aniqlashga yordam beradi. Legenda xaritada tasvirlangan barcha elementlarni bir tartibga soladi. Ularni ketma-ketligiga urg'u berib, sifat va miqdor ko'rsatkichlarini aniq va to'g'ri ifodalanishini ta'minlaydi.

Tayyorlangan kartografik asosga xaritaning mavzusi bo'yicha ishlab chiqilgan legenda asosida voqea va hodisalar tushiriladi. Masalan, ba'zi hodisalar nusxa ko'chirish yordamida tushirilsa, boshqasi qo'lda rasmini chizish yoki proyektor yordamida, koordinatalar bo'yicha tushirilishi mumkin.

*ArcGIS* dasturidan foydalanib xarita tuzishda, avvalo geografik asos skaner qilib olinadi va u kompyuter ekraniga chiqariladi. Shundan so'ng unga xaritaning mavzusiga mos obyektlar tushiriladi. Raqamli ma'lumotlar (statistik) bazadan olinadi yoki klaviatura yordamida

kiritiladi. Bir vaqtning o'zida xarita mavzusiga mos holda matnli yozuvlar beriladi.

Xaritani tuzish vaqtida generalizatsiya jarayoni xarita dasturida ko'rsatilgan tamoyillar asosida olib boriladi. Xarita tuzishdagi yana bir asosiy bosqichlardan biri xarita mazmuni elementlarini bir - biri bilan muvofiqlash, ya'ni xaritada aks ettirilgan mazmunlar bir - birini inkor etmay, aksincha bir - birini to'ldirib borishini ta'minlash.

U barcha geografik qonuniyatlarni va o'zaro bog'liqlikni (zonallik, gipsometrik, tarkibli-geologik, landshaft va boshqa) xarita **mazmun elementlarini bir-biri bilan uzviy bog'liqligini**, tabiiy chegaralarni va boshqalarni hisobga olish yo'li bilan erishiladi. *ArcGIS* dasturi yordamida xarita tuzilganda ma'lum kartografik qatlamlarni bir-biri bilan solishtirib muvofiqlash yo'li bilan erishiladi.

Topografik va mavzuli kartalarni yaratish uchun kosmik suratlardan foydalanish karta tuzish jarayonini va tahrir qilash ishlarini osontashtiradi.

### **Topshiriqni bajarish bo'yicha vazifalar**

1. O'zbekiston Milliy universitetining markaziy qismi nuqta, yarim chiziq va poligonlardan foydalanish bilan raqamlanadi. Vektorli qatlamlarning har bir obyekti uchun atribit jadvali to'ldiriladi.

- poligonal qatlamlar:

a) bino (manzil, binolar tiplari, bosh bino, fakultetlar binosi va boshqalar);

b) yashil daraxtlar (maysazorlar, ekilgan daraxtlar);

c) yo'llar (avtomobil yo'llar, piyoda yo'llar);

- yarim chiziqlar:

a) aloqa chiziqlari (elektor, gaz va boshqalar);

- nuqtali:

a) alohida oriyentirli obyektlar (yoritkichlar, simyog'och va boshqalar).

2. Obyektlarni turi bo'yicha tasvirlash *Properties > Symbology > Categories > Unique values* sinfi yordamida sozlanadi. Masalan,

maysazor belgisi (rangi) daraxtzor rangidan, avtomobil yo'li - piyodalar yo'llaridan farqlanishi shart.

3. Avtomobil yo'llarini belgilashda manba sifatida ularning o'q chizig'idan foydalaniladi, so'ngra u kenglik buferi yordamida o'rnatiladi.

4. Binolar poligon sifatida chiziladi va nomlanadi.

5. Ish natijasi xarita ko'rinishida o'qituvchiga topshiriladi.

### **Topshiriqni bajarish tartibi**

1. O'zMU hududining aerofototasviri *ArcMap* ilovasida batafsil ochiladi.

2. *ArcCatalog* yuklanib, vektor qatlamlar yaratiladi (poligon, chiziqli va nuqtali) hamda ularga nom beriladi:

- poligon: «*bino*», «*o'simliklar*», «*yo'llar*»;

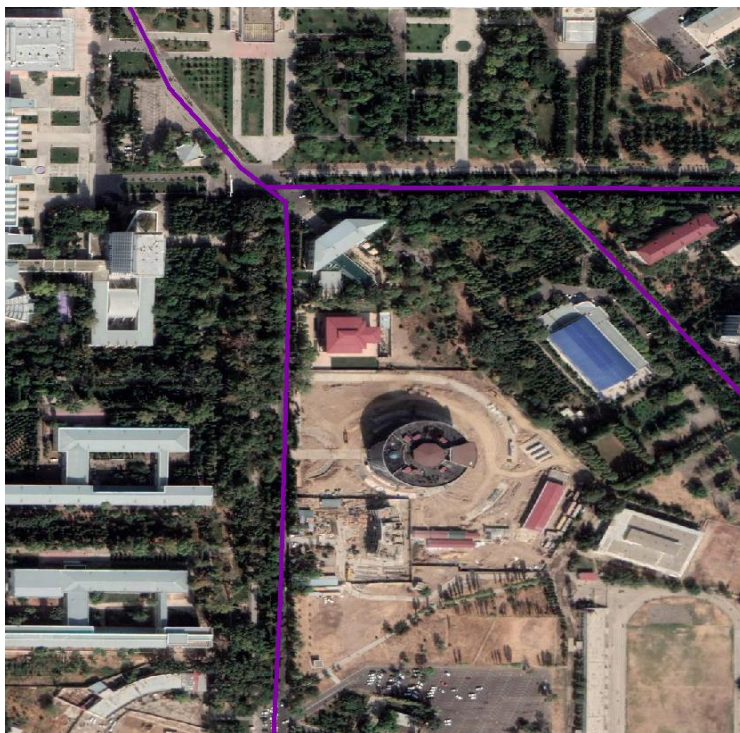
- chiziqli: «*aloqa chiziqlari*»;

- nuqtali: «*yoritqichlar*».

Yangi vektor qatlamini yaratish uchun *\*.shp* formatdagi fayldan foydalaniladi. *ArcCatalog* oynasiga sichqonchanning o'ng tugmasi ikki marta bosiladi va *New>Shapefile* tanlanadi. Paydo bo'lgan oynada qatlam nomi, tipi (*Point* - nuqtali, *polyline* - chiziqli, *polygon* - maydonli) kiritiladi, proyeksiyani tanlash shart emas - ushbu ishda fazoviy bog'lash bajarilmaydi, chunki sasplanet platformasidan yuklangan kosmik tasvir ish boshlanganda fazoviy bog'langan edi. Tanlangan proyeksiya oynasida va yaratilgan *shape-file* oynasida *OK* tugmasini bosing. *ArcMap*ga yaratilgan vektor qatlamini qo'shing. Qolgan barcha ishlar yuqoridagi kabi bajariladi, ular *ArcMap*ga kiritiladi.

3. Tahrir qilish (redaktorlik) tartibini yoqing “*Editor> Start Editing*”. Agar obyektlarni yaratish oynasi hosil bo'lmasa, uni qo'l bilan faollashtiring (*Editor> Editing Windows> Create Feature*). Obyektни yaratish oynasida *Sketch* uskunasiidan foydalanib, tahrirlashning istagan tugmasini bosing va obyektlarni raqamlashni boshlang. Raqamlashda tezkor tugmalardan foydalanish qulay: obyekt yaratilishini tugatish uchun *F2*, oxirgi qo'yilgan tugun yoki harakatni bekor qilish uchun

*Ctrl+Z*, takrorlash uchun *Ctrl+Y* va obyektни o'chirish uchun *Del* va boshqalar. Geometrik to'g'ri shakl bilan obyektlarni yaratish uchun parallel va perpendikulyar chiziqlardan foydalanish kerak. *Poligon* obyektlarini yaratishda har xil parallel chiziqlar ishlatiladi: *Ctrl+P* ni ushlab turing va o'sha tarafga kursorni keltiring, bunda parallel bo'lgan yangi taraf yaratilishi mumkin. Perpendikulyar chiziqlarning yaratilishi uchun *Ctrl+E* bosing va yana shunday harakatni bajaring.

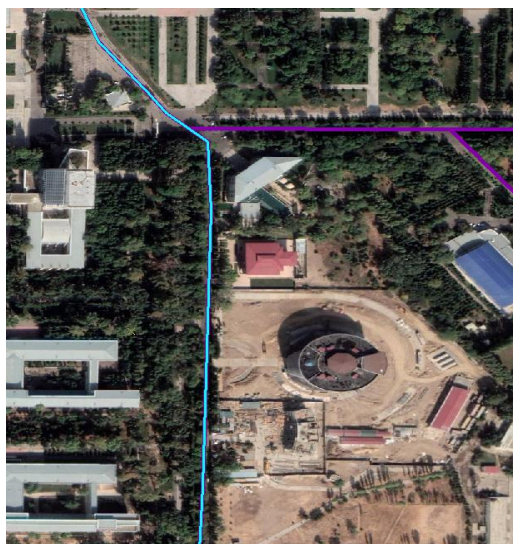


**37-rasm.** Yo'l qatlami

4. Barcha poligon obyektlarini raqamlash.
5. Barcha nuqtali obyektlarni raqamlash.
6. Chizikli obyektlar (ko'cha, daryo, yo'l o'q chizig'iga ega) qoidaga ko'ra poligon shaklida cho'ziladi. Ko'chani chizish uchun o'q chiziq bo'yicha bufer o'tkaziladi.

Endi atributlar jadvalidan ko'channing nomi tanlanadi. Jadval atributida yangi maydonni yaratish tahrir qilish o'chirilgan tartibi aks etsa, yoqilganda ushbu maydon ma'lumotlari kiritiladi. Maydonni nomlash uchun "*text*" tipi tanlanadi. Qaysi obyektни tartibga solishni ko'rish uchun chap tarafdagi satr ko'rsatkchini bosishingiz zarur bo'ladi.

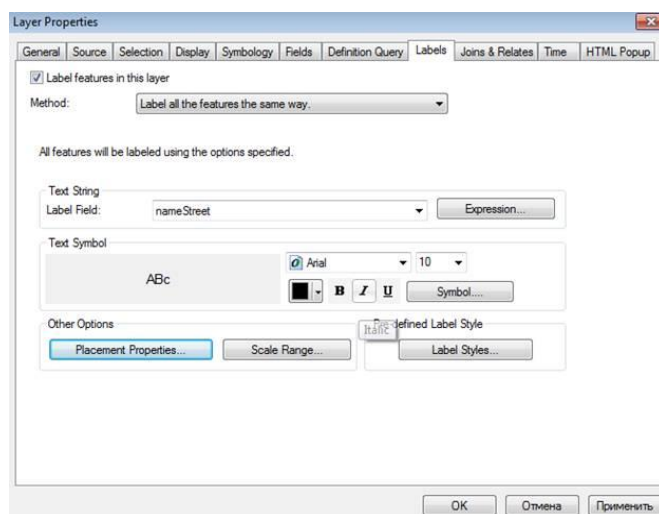
OBJECTID*	SHAPE*	SHAPE Length	Ko'cha nomi
2	Polyline	0,001252	<Null>
4	Polyline	0,007429	<Null>
5	Polyline	0,003987	<Null>
6	Polyline	0,002908	<Null>



**38-rasm.** Atribut jadvaliga ma'lumotlar kiritish

Xaritada obyekt va satr biroz yoritilgan bo'ladi (37-rasm). Ko'chani nomlash bo'limiga o'tiladi va tahrir qilish yakunlanadi.

7. Ish natijasida xaritada ko'cha o'q chizig'i ko'rinmasligi kerak, biroq ko'cha nomlari yozilishi lozim. Buning uchun qatlam sozlamasiga kiring (>*Properties* o'q chizig'i qatlami bo'ylab sichqonchanning o'ng tugmasini bosib), keyin *Labels* ilovasini va yozuvlar sozlamasini 39-rasmdagi kabi o'rnating. Keyin *Symbology* ilovasi ochiladi va shaffof rang chizig'i o'rnatiladi, ular yashirin bo'lganligi uchun faqat yozuvlarni qoldiring.



**39-rasm.** Shriftlarni tahrirlash oynasi

8. O'simliklar qatlami uchun obyektlarning ikkita tipi yaratiladi: daraxtzorlar va maysazorlar. Dastlab atributlar jadvalidagi «type» nomli

matnli maydonni yarating. Keyin obyektlar raqamlanadi, o'simliklar tiplari uchun shartli belgilar type maydoni belgilanadi. Masalan, maysazor uchun - grass, daraxtlar uchun - wood belgilanadi.

Endi boshqa tasvirlar sozlanadi. «*Symbology*» ilovasida o'simlik qatlami xususiyati *Categories > Unique values* tanlanadi. *Value Field* satrida maydon belgilanadi, ishlatiladigan sinf ajratiladi (bunday holatda - «*type*»). *Add Values* ni bosing va «*grass*» tipidagi qiymatlarni tanlang. Sinf nomidan chapdagi *Symbol* ni ustiga ikki marta bosing va maysani aks ettirish uchun rang gammasini tanlang. Daraxtzorlar uchun yana bitta sinfni qo'shing, *OK* tugmasini bosing.

9. 8-punktida keltirilgan harakatlarni takrorlang, ichki qatlam «*bino*», qavatida «*yashash o'rni*», «*fakul'tet*» uchun sinflar yaratiladi va sozlash jarayoni bajariladi. Xuddi shunday «*yo'l*» qatlamida ham ishlar («*avtomobil*» «*piyodalar o'tish joyi*» sinflari) amalga oshiriladi.

10. Binolar uchun atributlarni kiritish kerak. Manzil uchun atribut qatlamining tekst bo'limini jadvalda yarating va kataklarni to'ldiring. Xaritada bino manzilini yozing: sozlamada (*labels*) yozuvlarni yoqing, qayd qilish uchun xudud manzilini tanlanadi, bu 39-rasmdagi kabi ko'rsatilgan.

11. Xaritani komponovkasi ishlab chiqiladi, u kompyuter xotirasida rastr shaklida saqlanadi.

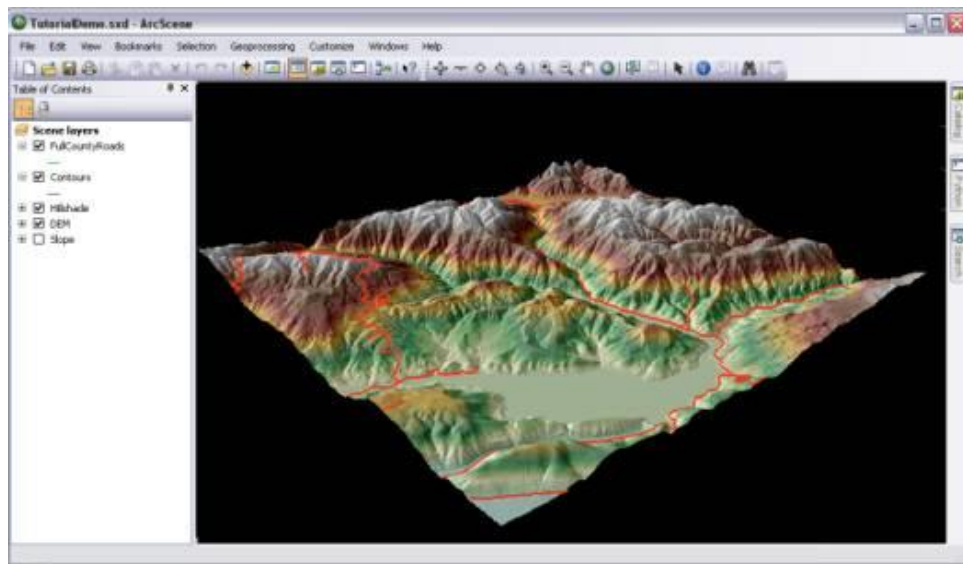
### **Adabiyotlar**

1. Прозорова Г. В. Основы создания и использования электронных карт в программных продуктах семейства ArcGIS, Тюмень ТюмГНГУ 2012
2. Michael Law. Getting to Know Arcgis Desktop. Esri Press- 2018. 768 / 856 p.
3. Eric Pimpler. Spatial Analytics with ArcGIS. Packt Publishing Limited 2017. 290 / 285 p.
4. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/get-started/arcgis-tutorials.htm>

### **7- topshiriq. ArcGIS dasturida 3 o'lchamli animatsiyalarni yaratish**

**Ishning maqsadi.** Dasturdan foydalangan holda 2 va 3 o'lchamli obyektlar bilan ishlashni o'rganish. Bunda *ArcScene* ilovasida 3 o'lchamli modellarni hosil qilish va ularni harakatlantirish usullarini o'rganishdan iborat.

**Umumiy tavsif:** *ArcScene* - uch o'lchamli ko`rinishlarni (sahna) va hududlarning uch o'lchamli (*3D*) modellarini vizualizatsiya qilishga moslashgan dastur hisoblanadi. Bunda uch o'lchamli model ko'rinishi yaratiladi, va u orqali turli navigatsiyalarni bajarish mumkin. *ArcScene* - bu *ArcGIS 3D Analyst modulining* qo'shimcha qismi hisoblanadi.



**40-rasm.** *ArcScene* dasturining asosiy oynasi

Animatsiyalar *3D* tasvirlarni harakatlanishiga yordam beradi, ularni xohlagan tarzda takrorlashingiz mumkin. Bular orqali siz kelajakda sodir bo'lishi kutilayotgan o'zgarishlarni, obyektlar xususiyatlarini tasniflash va vaqtinchalik harakatni vizual ko'rishga yordam beradi.

*ArcGIS* dasturidagi animatsiya buyrug'i orqali harakatlanuvchi sun'iy yo'ldoshlarning orbitalari davomida bir-biri bilan qanday munosabatda bo'lishlarini tasavvur qilishga yordam beradigan animatsiya yaratishingiz mumkin. Bunga qo'shimcha ravishda, siz

yerning aylanishini va yoritilishini bir vaqtning o'zida o'zgartirishingiz mumkin.

*ArcGIS* dasturining *ArcMap*, *ArcScene* va *ArcGlobe* ilovalarida turli xil animatsiyani yaratish mumkin, ular ma'lumotlarni boshqarish, turli yo'nalishda harakat qilish yoki vaqt o'tishi bilan ma'lumotlar o'zgarishini aniqlashga yordam beradi.

Animatsiya bir yoki bir nechta qatlamlardan iborat bo'lib, qatlamlar obyekt xususiyatlarining dinamik o'zgarishini ko'rsatadi, masalan, hujjatning foni rangini, qatlamning ko'rinishini yoki kameraning joylashuvini ko'rish va boshqarish mumkin. Qatlamlar asosiy kadrlar to'plamidan iborat bo'ladi. *Keyframe* - bu ma'lum bir obyekt xususiyatlarining ma'lum bir vaqtdagi surati. Obyekt sifatida sahna yoki globus, qatlam yoki kamera olinishi mumkin. Masalan, fon rangini oqdan qora ranggacha o'zgarishini ko'rsatish uchun, sahnaning yoki globusning asosiy kadrlarini jonlantiradigan sahna yoki globus obyektini bilan qatlam yaratishingiz kerak.

Animatsiya qatlamlari alohida fayl sifatida saqlanadi. Animatsiya shuningdek, video pleyerlar tomonidan ijro etilishi mumkin bo'lgan "*Audio Video Interleaved*" (.avi) yoki *QuickTime* (.mov) fayli sifatida eksport qilinadi.

### **Topshiriqni bajarish bo'yicha vazifalar**

Ushbu ishda 3 o'lchamli modellar bilan ishlash va ularni fazoviy harakatlantirish imkonini beruvchi *ArcGIS* dasturining *ArcScene* ilovasining asosiy funksional imkoniyatlaridan foydalanish ko'zda tutilgan. Bunda obyektning 2 va 3 o'lchamli modellari yaratishingiz va 3 o'lchamli modelda mashinani  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  koordinatalar qiymatlari, shuningdek, vaqt diapazoni asosida harakatlantirishingiz kerak. Ish natijasi eksport qilish orqali video formatga o'tkazib taqdim etiladi.

Ish quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Obyektning kosmik suratini *Sasplanet* dasturidan yuklab olish.
2. *ArcMap* ilovasida obyektning 2 o'lchamli modelini tuzish.
3. *ArcScene* ilovasi orqali 3D modelini yaratish.



4. Yaratilgan *3D model* elementlarini harakatlantirish (*animatsiya*).

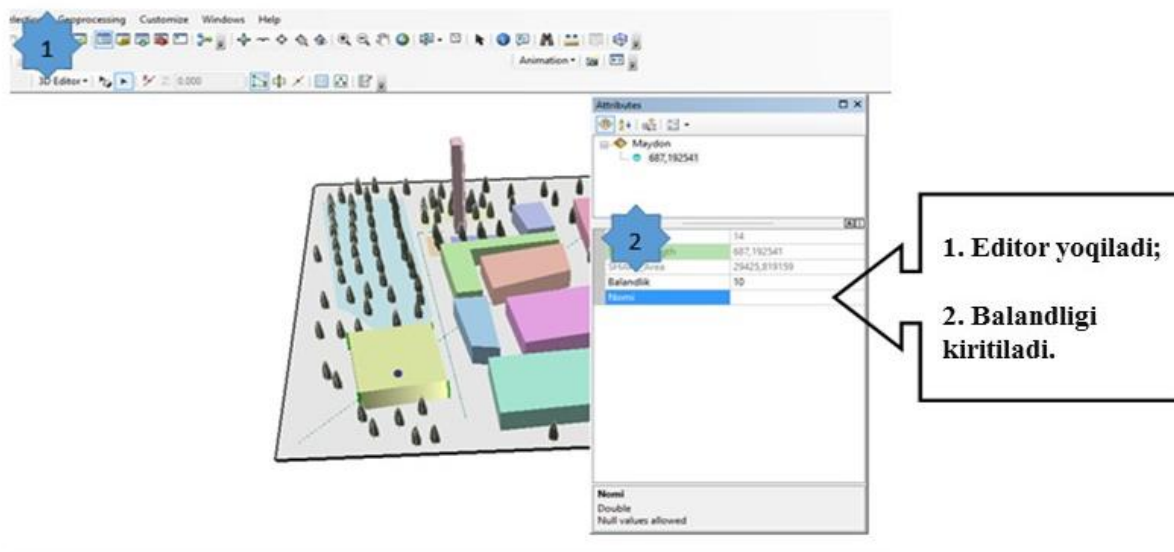
5. Ish natijasini video formatda taqdim etish.

### Topshiriqni bajarish tartibi

Bugungi kunda zamonaviy *ArcGIS* dasturlari yordamida 2 o'lchamli xaritalardan 3 o'lchamli, *3D model*ga o'tish imkoniyati mavjud, buning uchun esa quyidagi ishlarni amalga oshirish kerak.

Dastlab xaritaga olinayotgan xududning rastri, ya'ni Sasplanet dasturidan olingan surati zarur bo'ladi. Oldin *ArcGIS* dasturining *ArcMap* ilovasi orqali joyning 2 o'lchamli modeli yaratiladi. So'ngra *ArcScene* ilovasi orqali *3D* modelini va animatsiya jarayonlarini yaratish zarur (*3D* model joyning 2 o'lchamli modeli yaratilgandan so'ng tuziladi). Buning uchun ishlar quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

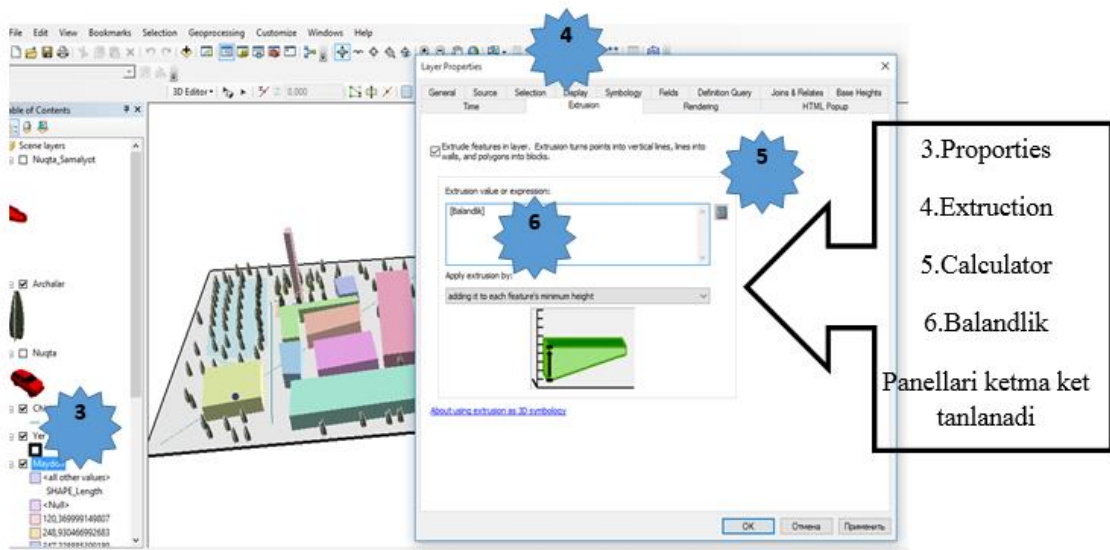
#### 1-qadam



**41-rasm.** Yaratilgan maydonli obyektlarga balandlik berish orqali ularni *3D* ko'rinishida tasvirlash jarayoni

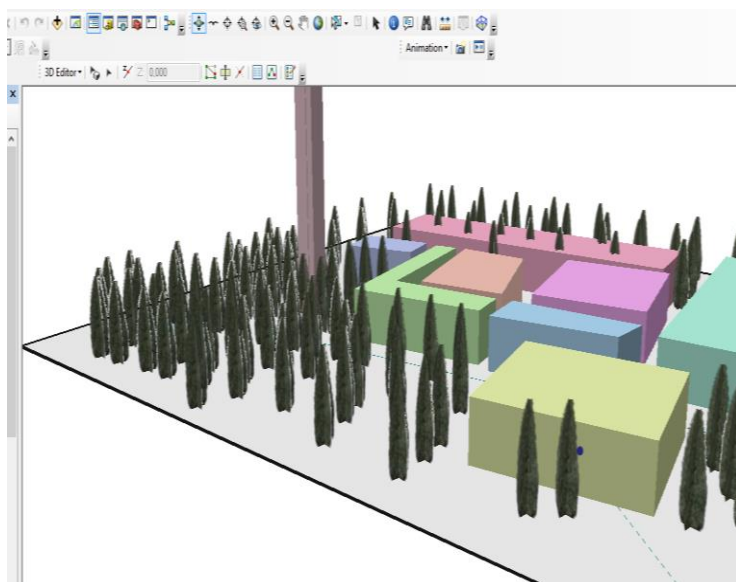
Ma'lumotlarga balandlik berilgandan keyin joyning uch o'lchamli modelini yaratishda ishlar quyidagicha bajariladi:

## 2-qadam



**42-rasm.** Joyning uch o'lchamli modelini yaratish ketma-ketligi

Joyning tafsilotlariga qarab boshqa ma'lumotlarni ham modelga joylashtirish mumkin bo'ladi. Bu ishda archalar tasviri qo'shilgan.

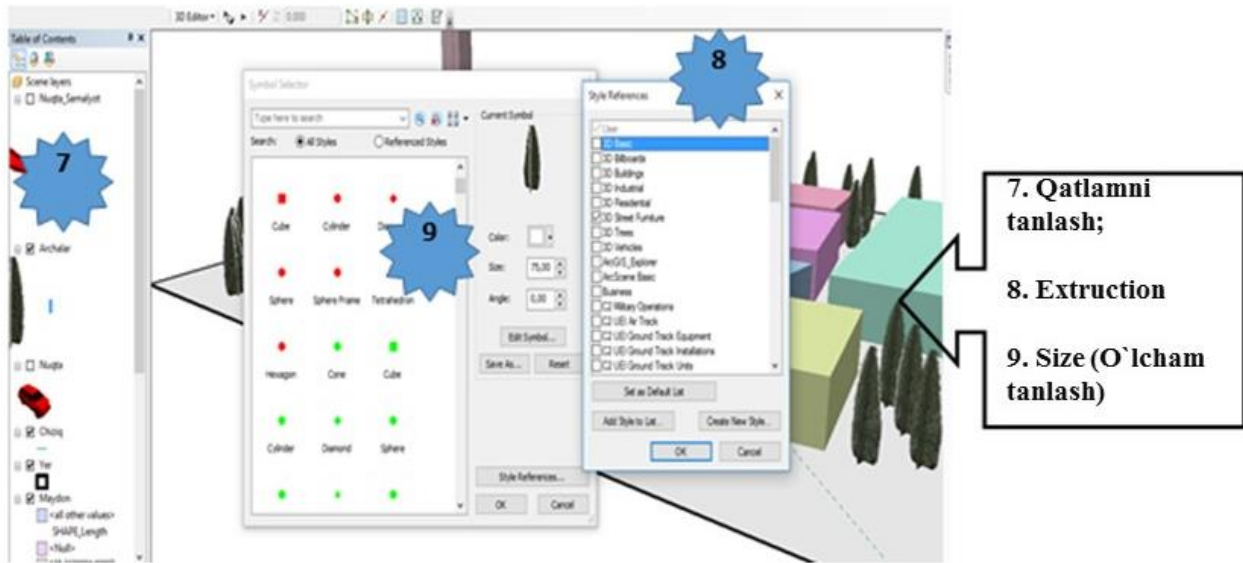


## 3-qadam

**43-rasm.** Modelda o'simliklarni tasvirlash

Archalarni tasvirlash uchun ularning joylashgan o'rnini nuqta bilan belgilash va ularga o'lcham berish kifoya.

## 4-qadam



**44-rasm.** O'simliklarni uch o'lchamli shaklda tasvirlash

“ArcScene” ilovasi orqali 3D modellashtirish bilan birga, o'z navbatida, animatsiya jarayonlari ham tasvirlanadi. Buning uchun joyning geografik koordinatalari tanlanadi. Aynan ushbu koordinatalar orqali animatsiya jarayoni amalga oshiriladi. Yaratilgan 3D o'lchamli modelda mashinaning harakatlanishini amalga oshirish uchun, ArcScene dasturida yaratilgan model “Add data” paneli orqali yuklanadi va tartib bilan quyidagi ishlar bajariladi:

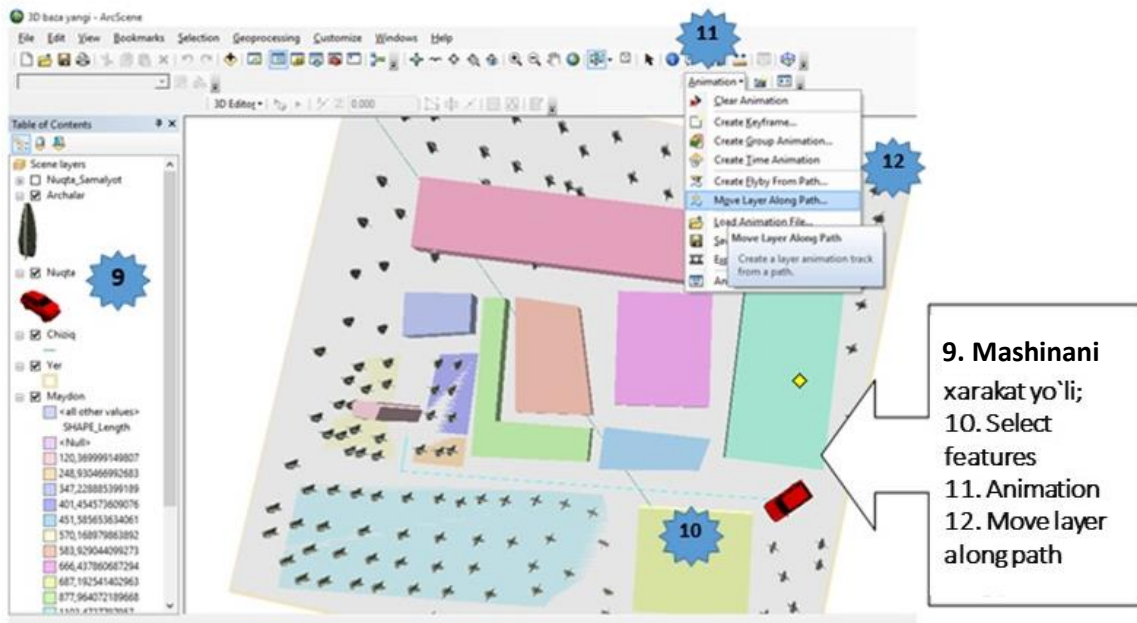
“ArcMap” ilovasi orqali mashinaning harakatlanish yo'li chiziladi, bunda boshlang'ich nuqta belgilanadi. So'ngra mashinaning 3D ko'rinishi belgisi tanlanadi, mashina chizilgan yo'l bo'ylab harakatlanadi (44-rasm).

Mashina joyning geografik koordinatalari orqali harakatlanadi. Koordinata berish 2 xil usulda olib beriladi.

1. Texnik,
2. Avtomatik.

Texnik usulda koordinatalarni ArcMap dasturidan olib “Animation” - Animation manager-creat tarzida berish mumkin.

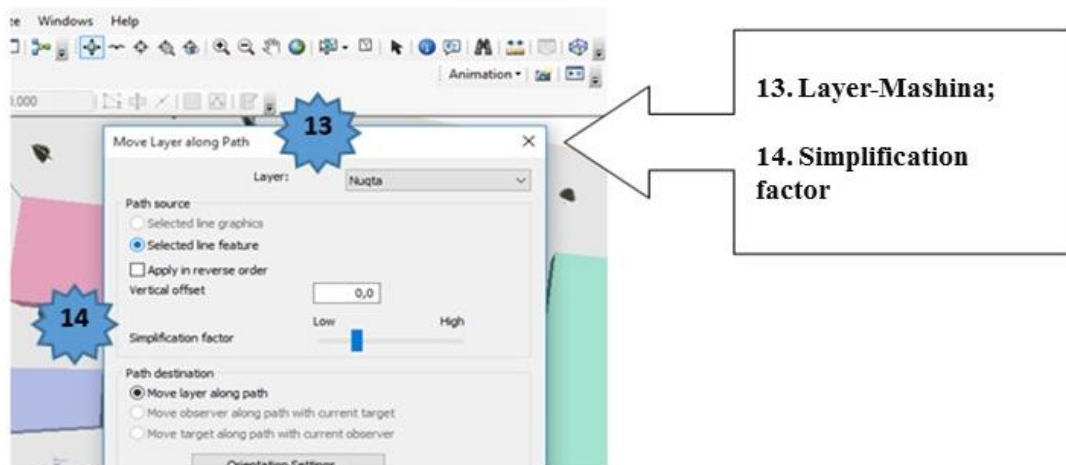
## 5-qadam



**45-rasm.** ArcScene ilovasida avtomobilning harakatlanishi

Avtomatik usulda esa aynan “*Move layer along path*” buyrug'ini tanlash orqali avtomatik ravishda koordinata beriladi. Mashinani harakat tezligini “*Simplification factor*” buyrug'i orqali boshqarish mumkin.

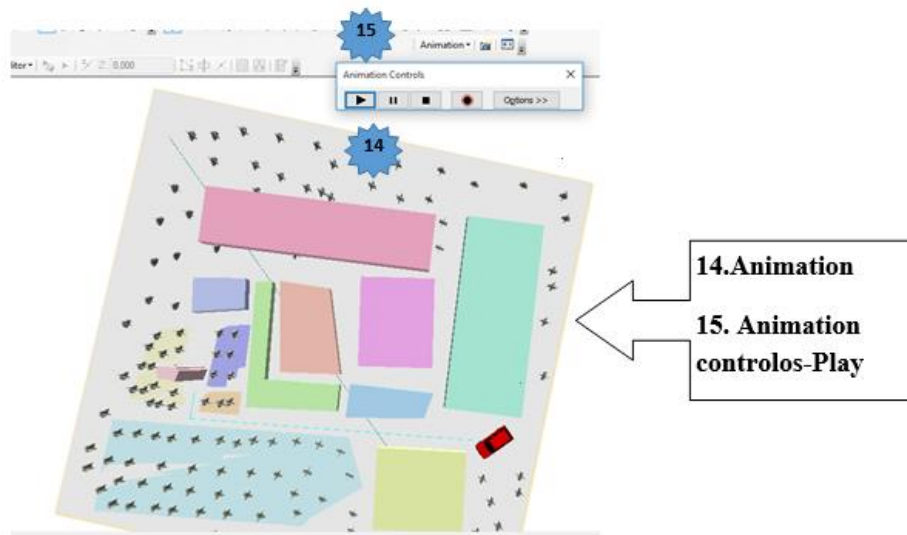
## 6-qadam



**46-rasm.** Mashinaning harakat tezligini boshqarish

Yuqoridagi amallar bajarilgandan so'ng, *Animation* panelidan “*open animation controlos-Play*” buyrug'i tanlanadi va shu bilan mashina harakatlanadi.

### 7-qadam



**47-rasm.** Mashinani harakatlanishi

*ArcScene* ilovasida ko'plab animatsiyalarni tuzish mumkin, masalan samolyot uchirish, suv toshirish, odamlar harakati va h.k.

## Adabiyotlar

1. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2002.
2. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Златоуст, 2000.
3. Геоинформатика: Толковый словарь основных терминов //Ю.Б. Баранов, А.М. Берлянт, Е.Г. Капралов и др. – М., ЭСТИ-МАП, 2000.
4. Прозорова Г. В. Основы создания и использования электронных карт в программных продуктах семейства ArcGIS. – Тюмень., 2012.
5. Раклов В.П. Географические информационные системы (ГИС) в тематической картографии. – М.:ГУЗ, 2003.
6. Сафаров Э.Ю. Географик ахборот тизимлари. – Тошкент., Университет, 2010.
7. Черепанова Е.С., Пьянков С.В., Шихов А.Н. Геоинформатика: основы работы с географическими пространственными данными. - Перм., 2017. – 94 с.
8. Michael Law. Getting to Know Arcgis Desktop. Esri Press- 2018. 768 p.
9. Eric Pimpler. Spatial Analytics with ArcGIS. Packt Publishing Limited 2017. 290 / 285 p.
10. Michael D. Kennedy, Michael F. Goodchild, Jack Dangermond. Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A Workbook Approach to Learning GIS. Wiley 2013. 672 p.
11. Heather Kennedy. Introduction to 3D Data: Modeling with ArcGIS 3D Analyst and Google Earth. Wiley 2009/ 350 p.
12. Paul Longley et al. Geographic Information Systems and Science.-UK 2nd Edition “Joxn wiley & Sons Ltd., 2005. – 517 p
13. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/get-started/arcgis-tutorials.htm>
14. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/using-arccatalog/what-is-arccatalog-.htm>
15. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/map/what-is-arcmap-.htm>
16. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/get-started/arcgis-tutorials.htm>
17. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/using-arccatalog/what-is-arccatalog-.htm>
18. <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/map/what-is-arcmap-.htm>
19. <http://www.dnotice.org.uk/system.htm> 1 1
20. [http://www.brook.edu/its/cei/cei\\_hp.htm](http://www.brook.edu/its/cei/cei_hp.htm)

## MUNDARIJA

<b>KIRISH</b> .....	3
<b>I MAVZU. ARCGIS - GEOAXBOROT TIZIMINING IMKONI- YATLARINI O'RGANISH</b> .....	6
<i>1-topshiriq.</i> ArcGIS geoaxborot tizimining asosiy funksional imkoniyatlarini o'rganish .....	6
<i>2-topshiriq.</i> ArcGIS dasturi ArcMap ilovasining asosiy funksional imkoniyatlarini o'rganish .....	10
<i>3-topshiriq.</i> ArcGIS dasturida mavzuli xaritaning komponovkasini ishlab chiqish .....	20
<i>4-topshiriq.</i> ArcGIS dasturida geografik ma'lumotlar bilan ishlash	31
<b>II MAVZU. ARCGIS DASTURIDA MAVZULI XARITALARNI TUZISH VA ANIMATSIYALARNI YARATISH</b> .....	41
<i>5- topshiriq.</i> O'zbekiston Respublikasi aholi xaritasini yaratish	41
<i>6-topshiriq.</i> O'zbekiston Milliy universitetining raqamli xaritasini yaratish .....	49
<i>7- topshiriq.</i> ArcGIS dasturida 3 o'lchamli animatsiyalarni yaratish .....	55
<i>Adabiyotlar</i> .....	62

Bosishga ruxsat etildi 1.07.2020. Bichimi 60x84 1/16.  
Ofset usulida bosildi. Shartli bosma tabag'i 4. Adadi 100.  
Buyurtma № 114.

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti  
bosmaxonasida bosildi.