Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

RAQAMLI GEOLOGIK XARITALARNI YARATISHDA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARNING ROLI

Zayniddinov F.A.

O‘zbekiston Milliy universiteti

Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20327025

Annotatsiya: Ushbu maqola Yerni masofadan zondlash va GIS-texnologiyalari markazi laboratoriya vositalari va dasturiy ta’minotlaridan keng foydalangan holda tayyorlangan. Unda geologik xaritalash va ma’lumotlarni raqamlashtirishda ArcGIS-ArcMAP zamonaviy dasturiy maxsulotlaridan foydalanish haqida muhim ma’lumotlar keltirilgan. Raqamli xaritalash yutuqlari tahlili O‘zbekiston hududida olib borilayotgan raqamlashtirish va raqamli xaritalar tuzish mavjud aniq va faktik ma’lumotlar asosida yoritilgan.

Kalit so‘zlar: yerni masofadan zondlash, kosmik surat, raqamli xarita, dastur, zamonaviy, laboratoriya, texnologiya

Аннотация. Данная статья подготовлена с широким использованием лабораторных средств и программного обеспечения Центра дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий. В ней приводятся важные сведения об использовании современных программных продуктов ArcGIS-ArcMAP в геологическом картировании и оцифровке данных. Анализ достижений в области цифрового картографирования освещается на основе конкретных и фактических данных о проводимых на территории Узбекистана работах по оцифровке и созданию цифровых карт.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, космический снимок, цифровая карта, программа, современный, лаборатория, технология

Abstract. This article was prepared with extensive use of the laboratory facilities and software of the Center for Remote Sensing of the Earth and GIS Technologies. It provides important information on using modern ArcGIS-ArcMAP software products for geological mapping and data digitization. The analysis of achievements in digital cartography is highlighted based on specific, factual data from work on digitization and digital map creation being carried out in the territory of Uzbekistan.

Keywords: remote sensing of the Earth, satellite image, digital map, software, modern, laboratory, technology

Kirish. Geologik qidiruv ishlarida Geoaxborot texnologiyalaridan foydalanish foydali qazilmalarni qidirishda dunyodagi eng samarali usullardan biridir. Bugungi kunda geoaxborot texnologiyalari geologiyaning eng muhim sanalgan uchta sohasida keng qo’llanilmoqda.

1. Raqamli xaritalar yaratishda. GAT texnologiyalari yordamida turli miqyosdagi geologik xaritalar yaratish kelgusida ushbu tayyor kartografik va geobaza ko’rinishidagi mahsulotdan axborotdan foydalanuvchilarni birlashtirish, ularni izlash va kerakli ma’lumotlarga kiritishni ta’minlash hamda axborotni foydalanish uchun zarur bo‘lgan shaklda tartibga solish imkonini beruvchi kompyuter tizimlariga asoslanadi.

2. Mavjud geologik, geofizik va geokimyoviy malumotlarni raqamli formatini istiqbolli maydonlarni bashoratlashda qo‘llash. Bugungi kunda jahon miqyosida bashoratlashning geoaxborot usullarini qo‘llash usullarini geologik tadqiqotlarda keng qo‘llash noananaviy geologik tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib, foydali qazilmalar uchun istiqbolli maydonlarni ajratish va ularni keyingi geologiya-qidiruv ishlariga tavsiya qilish jahon tajribasida keng qo'llanilmoqda.

3. Butun dunyo bo‘ylab onlayn faollik, raqamli texnologiyalar va internetni joriy etishning barqaror o‘sishini hisobga olgan holda, geologiyani raqamlashtirish butun dunyo bo‘ylab dolzarb va talab qilinadigan vazifadir.

Yer qa’rini geologik o‘rganish bo‘yicha ishlarning natijalarini aks ettiruvchi yakuniy hujjat, davlat hisobidagi turli yo‘riqnomalarga muvofiq tuzilgan va saqlash va ulardan foydalanish bo‘yicha talabga ega bo‘lgan geologik materiallar geologik hisobotdir.

Maxsus yo‘riqnomalar talablariga muvofiq nashr etilgan geologik xaritalar, matnli hisobotlar, ularga tushuntirish xatlari Butunittifoq geologiya fondiga uch nusxada, tegishli hududiy fondlarga esa ikki nusxada topshirilgan. O‘nlab yillar davomida quyi geologiya-qidiruv tashkilotlari va ilmiy-tadqiqot institutlari o‘z fondlarida qattiq qog‘oz ko‘rinishidagi materiallarni jamlab kelmoqda.

Geologik ma’lumotlarni rejalashtirilgan raqamlashtirish O‘zbekiston Respublikasi Tog‘-kon sanoati va geologiya vazirligi IT strategiyasiga kiritilgan asosiy vazifa hisoblanadi. O‘zbekiston geologiya xizmati tomonidan yillar davomida to‘plangan fond materiallarini ustuvorlik, geografiya va talab bo‘yicha ajratiladi va bosqichma-bosqich raqamli formatga o‘tkaziladi. Bu raqamlashtirish loyihalari uchun balanslangan yillik byudjetga rioya qilgan holda avval alohida bo‘linmalarni, keyin yesa barcha korxonalarni o‘tkazish imkonini beradi.

Geologik xaritalarni raqamli shaklga o'tkazish - bu geologik xaritaning barcha elementlarining nuqtalar, chiziqlar, maydon obyektlari (ko'pburchaklar) to'plami ko'rinishidagi tasviri bo'lib, ularning fazodagi holati ma'lum bir koordinata tizimida havola qilinadi. Koordinata tizimlari mahalliy (shartli) yoki global bo'lishi mumkin, ular dunyoning alohida mamlakatlari va mintaqalari yoki butun dunyo uchun qabul qilinadi. Birinchisida, xarita obyektlari ixtiyoriy to'rtburchaklar koordinatalariga nisbatan bog'langan, masalan, xaritaning pastki chap burchagida nol koordinata qiymati tanlangan. Ikkinchidan, barcha obyektlarga global to'rtburchaklar yoki geografik koordinatalar tizimida havola qilinadi. Global koordinata tizimlarida raqamli xaritalar yaratish imkonini beruvchi dasturlar Geografik axborot tizimlari (GIS) deb ataladi. Geologlar tomonidan eng ko‘p qo‘llaniladigan GISga PARK, Geoshaper, MapInfo, ArcView, ArcGis misol bo‘la oladi. Boshqa barcha dasturlar, garchi ular sizga xarita chizish imkonini beradi, masalan, ko'plab geologlar tomonidan keng qo'llaniladigan va qo'llaniladigan CorelDraw, GIS emas va shunchaki qulay grafik tasvir muharriri hisoblanadi. Unda tuzilgan geologik xarita va uning elementlarini maxsus ma'lumotnomasiz yer yuzasida joylashtirish mumkin emas. Shuning uchun kelajakda biz faqat GISda yaratilganlarni raqamli geologik xaritalar deb nomlaymiz.

Shunday qilib, raqamli geologik xaritalarning birinchi va eng muhim xususiyati geologik xaritalash obyektlarini va ular o'rtasidagi fazoviy munosabatlar shartlarini haqiqiy geografik koordinatalar asosida tasvirlash qobiliyatidir. Shuningdek, geologik xarita obyektlarini yaratish uchun sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari, kuzatish va sinov obyektlaridan bevosita foydalanish mumkin.

Raqamli geologik xaritalarning ikkinchi xususiyati - xaritalarda tasvirlangan obyektlar haqidagi ma'lumotlarni har bir kartografik obyektning ajralmas elementi bo'lgan maxsus (atribut) jadvallarga kiritish imkoniyatidir. Jadvallarda kartografik obyekt turiga oid majburiy xizmat ma'lumotlari va mualliflarning ixtiyoriga ko'ra xaritaga tushirilayotgan obyektlar to'g'risidagi har qanday mazmunli geologik ma'lumotlar mavjud. Bu GISni axborot tizimi deb atashga asos bo'ladi. Grafik muharrirlar vizual komponentdan tashqari xaritalash obyekti haqida hech qanday ma'lumotni olib yurish imkoniyatiga ega emas.

GIS va raqamli xaritalarning uchinchi xususiyati koordinatalar tizimini o'zgartirish (ma'lumotlarni qayta proyeksiya qilish) va shunga mos ravishda dunyoning har qanday ma'lum kartografik proyeksiyalarida barcha kartografik ma'lumotlarni ko'rsatish qobiliyatidir.

Raqamli xaritalarning to'rtinchi xususiyati - avtomatik va interaktiv rejimlarda yozuvlar yaratish va kartografik obyektlarni loyihalash uchun atribut ma'lumotlaridan foydalanish qobiliyati (agar to'ldirilgan atribut jadvallari mavjud bo'lsa), shuningdek, har qanday turdagi tanlov va so'rovlarni shakllantirish.

Raqamli geologik ko'rinishdagi hududning (TM) geologik tuzilishining mantiqiy ishlab chiqarish modeli bo'lishi kerak. Strukturalashning ma'lumot ma'lumotni turli tematik raqamlarga taqsimlashdan iborat bo'lib, bu **obyekt**lar haqida ma'lumot olish va geologga bo'lgan elementlarning vizualizatsiyasini osonlashtirish. Strukturalashning muhim komponenti yaratish **obyekt**larini turli metrik tiplargadir.

Umuman olganda, kartografik **obyekt**lari o'zlarining geometrik xususiyatlaridan ko'ra aniqlash biriga:

• nuqta,

• chiziqli,

• hududiy.

O'z foydalanish, ushbu gunohlarning har birida yo'qotilmagan va yo'qotilgan **obyekt**larni olish mumkin.

Yo'qotilmagan nuqta **obyekt**i masshtabsiz **obyekt** bo'lib, uning geometriyasi X0Y kuchliligidagi o'rnini ko'rgan juft koordinatalar (X,Y) bilan to'liq vaziyat. Yo'qotilmagan nuqta **obyekt**lari har doim modelda nuqta sifatida belgilanadi. Yo'qotilmagan nuqta **obyekt**iga quduq misol bo'ladi.

Yo'qotilgan nuqta **obyekt**i masshtabdan o'rnatilgan **obyekt** bo'lib, uning geometriyasi pozitsiyasi koordinatalari (X,Y) va uning "orientatsiyasi" haqidagi ma'lumotlar (X0Y da yo'nalish) bilan bog'liq. Yo' misol olingan nuqta **obyekt**iga - choyshab tekshiruv.

Nuqtaga yo'l ma'lumotlariga kiritilgan **obyekt**lar CMda belgilangan tarzda ifodalanadi va veb-sayt yo'nalishi bo'yicha ma'lumotlar atributlar jadvaliga kiritiladi.

Chiziqli obyektlar har doim hajmli modelda bir nechta segmentlardan iborat poliliniyalar sifatida taqdim etiladi. Agar yaqinlashuvchi chiziqning yo'nalishi obyekt haqida muhim ma'lumotlarni uzatsa, u yo'naltirilgan chiziqli obyektlarning kichik sinfiga kiradi. Agaruvchi yaqinlashuvchi chiziqning yo'nalishi befarq bo'lsa, u yo'ekt bo'lmagan chiziqli obyektdir. Yo'qotilgan chiziqli obyektga misollar - nomuvofiqlik chegarasi, surish; yo' yordamilmagan - mos keladigan chegara, vertikal yoriq misollari.

Yo'qotilmagan maydon **obyekt**ining geometriyasini amalga oshirish uchun ushbu **obyekt**ni maydonni cheklash kifoya. Yo'llangan dog'lar bilan hududiy **obyekt**larning dizayni ko'pburchak harakat yo'nalishlari bilan bog'liq holda turadi, ular bilan bog'langan dog'lar bilan bog'liq bo'lgan transport vositalari. Maydon orientirlanmagan **obyekt**ga misol intruziv jism, yo'tirilgan jism granitlanish zonasi, yo'ilgan dog'lar (gneyslar, turli slanetslar va boshqalar) bo'lgan jinslarning tasvirlanishi.

Umuman olganda, tematik qatlamlarni va hujjat nomlarini tartibga solish standartlashtirilgan va mualliflar shaxsiy muvofiqlik asosida amalga oshirish. ammo, 10 yil oldin. -1000/3 va darajali yuklarni olishda samaralidir va GK. Har bir CM hudud tuzilishining bir nazorati haqida ma'lumotni o'z ichiga oladi.

1:200 000 masshtabli geologik ishlab chiqarishning CM ni tematik qatlamlar (paketlar) sifatiga bo'lishning tahliliy xulosasi:

- asosiy bo'lim paketi;

- ustki qatlam cho'kindilari bilan tuzilmalar to'plami;

- metamorfik fatsiyalar paketi;

- ikkilamchi o'zgarishlar to'plami;

- izoliyalar to'plami;

- choyshab ichishning o'rami;

- Paleontologik topilmalar va geoxronologik tanishuv nuqtalarining joylashuvi to'plami

- rejalashtirish **obyekt**lari to'plami (quduqlar, kon ishlari va boshqalar).

Raqamlilarning tabaqalanishining sharhini to'liqroq uchun keling, yuqoridagi asosiy paketlarning mazmunini tavsiflaymiz.

Geologik xususiyatlarga ega bo'lgan birlik fazoviy bo'linishini, maydon birlik geologik chegaralarini va ularni kesish o'tuvchi uzilishlarni, nuqta **obyekt**lari uchun umumiy xarakteristikani aks ettiradi.

Paketning hududiy obyektlari

Xarita masshtabida chizilgan litostratigrafik birliklar - qatorlar, shakllanishlar, qatlamlar yoki xronostratigrafik - tizimlar, bo'linmalar, bosqichlar, stratigrafik bo'lmagan - intruziv, subvulkanik, metamorfik komplekslarni o'z ichiga olgan hududiy (ko'pburchak) mavzu.

a. Paketning chiziqli obyektlari

Ufqlarni belgilovchi stratigrafik va intruziv jismlarning chegaralarini o'z ichiga olgan bitta chiziqli mavzu; diklar va chiziqli otilish jismlari, katta masshtabida qalinlikda ifodalanmagan yupqa sillalar.

b. Paket obyektlari.

Portlashi, kimberlit kuchi, miqyosdan tashqari dayklar, sillalar va boshqalarni o'z ichiga olgan bir nuqtali mavzu, qonun hujjatlari masshtabida ifodalanmaydi.

Ushbu paketda ikki yoki uch qavatli strukturaning xaritaga tushirilgan hududlari, jumladan, yuzaga chiqadigan intruziv jismlar haqida ma'lumot mavjud. Paket mavzularining tuzilishi geologik xaritaning kunlik yuzasiga o'xshaydi.

Ushbu paket mintaqaviy metamorfik jinslarning tarqalish joylari va ularning chegaralarini aks ettiradi. An'anaviy tasvirda bular subfaziyalar va metamorfik zonalar chegaralari bilan ajratilgan mintaqaviy metamorfik jinslarning fatsiyalarini aks ettiruvchi dog'lar bilan qoplangan maydonlardir.

a. Paketning hududiy obyektlari

Bir yoki bir nechta (bir-biriga o'xshash bo'lsa) hududiy mavzular, ular yashil shist, epidot-amfibolit, amfibolit, granulit, yuqori bosimli glaukofan metamorfizm fasiyalari va boshqalarning tarqalish joylarini o'z ichiga oladi.

b. Paketning chiziqli obyektlari

Metamorfik fatsiya va subfasiya chegaralarini, fasiya va subfasiya ichidagi metamorfik zonalarning chegaralarini o'z ichiga olgan bitta chiziqli mavzu.

Bu to‘plam ikkilamchi o‘zgargan tog‘ jinslarining (metasomatitlar, tektonitlar, nurash qobig‘i va boshqalar) tarqalish sohalari, chiziqli jismlari va miqyosdan tashqari ob’yektlarini aks ettiradi.

a. Paketning hududiy obyektlari

Ikkilamchi o'zgartirilgan jinslarning tarqalish joylarini o'z ichiga olgan bir va/yoki bir nechta (bir-biriga o'xshash bo'lsa) hududiy mavzular.

b. Paketning chiziqli obyektlari

Ikkilamchi o'zgartirilgan jinslarning chegaralarini o'z ichiga olgan bitta chiziqli mavzu.

c. Paket nuqtasi obyektlari

Ikkinchi marta o'zgartirilgan miqyosdan tashqari elementlarni o'z ichiga olgan bir nuqtali mavzu.

ArcGis geografik axborot tizimlarini ishlab chiqishda jahon yetakchilaridan biri bo‘lgan ESRI kompaniyasining zamonaviy dasturiy mahsulotidir. ArcInfo GIS tizimining keyingi rivojlanishini ifodalaydi. Shuni ham yodda tutish kerakki, dastur doimiy ravishda rivojlanib boradi. Birinchi konfiguratsiya versiyasi 2002 yilda ArcGis 8.2 nomi bilan paydo bo'lgan. Ushbu versiya hali yetarlicha funktsional emas edi va aslida ArcInfo8 va ArcView 3.3 paketlarining kombinatsiyasi edi. 2004 yilda yangi ko'p funksiyali ArcGis Desktop 9 platformasi paydo bo'ldi, uning asosida ArcGis 9.1 ning 2005 yil versiyalari, 2006 yilda ArcGis 9.2, keyinroq esa 9.3 versiyalari yaratilgan. 2013 yilda ArcGis-ning biroz qayta ko'rib chiqilgan versiyasi chiqdi - ArcGis10.1 va ArcGis10.2. ArcGis10.8 Ikkinchisi funktsionallik va raqamli geologik xaritalarni tuzuvchilar oldida turgan muammolarni hal qilishda qulaylik nuqtai nazaridan eng muvaffaqiyatli bo'ldi va geologiya sanoatining ko'plab korxonalari ular bilan ishlashga o'tdilar.

Foydalanuvchilar uchun ArcGis bir nechta konfiguratsiyalarda mavjud bo'lib, ular turli darajadagi funksionallik va shunga mos ravishda har xil xarajatlar bilan farqlanadi.

Geologik xaritalarni tuzishda yuzaga keladigan ko'pgina muammolarni hal qilish uchun, qoida tariqasida, paketning birinchi komponenti - ArcMap etarli. Biroq, texnologik jarayonda talab qilinadigan operatsiyalarning o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, masalan, chiziqli bo'lganlardan ko'pburchak mavzularni qurish, qoplamalar bilan ishlash va hokazo, oxirida geolog to'liq versiyaga ega bo'lishi kerak.

ArcGis10x dasturiy ta'minot to'plami quyidagi dasturiy ta'minot paketini o'z ichiga oladi:

• Litsenziya menejeri - paketdagi barcha dasturlar uchun litsenziyalar to'plamini sozlash va boshqarish uchun dasturlar to'plami.

• ArcCatalog geografik axborot tizimi fayllari bilan ishlashga qaratilgan Windows Fayl menejerining analogidir.

• ArcMar - bu xaritalarni ko'rish, tahlil qilish va tahrirlash uchun paketning asosiy dasturi.

• ArcScene - yer yuzasining uch o'lchamli tasvirlarini vizualizatsiya qilish dasturi.

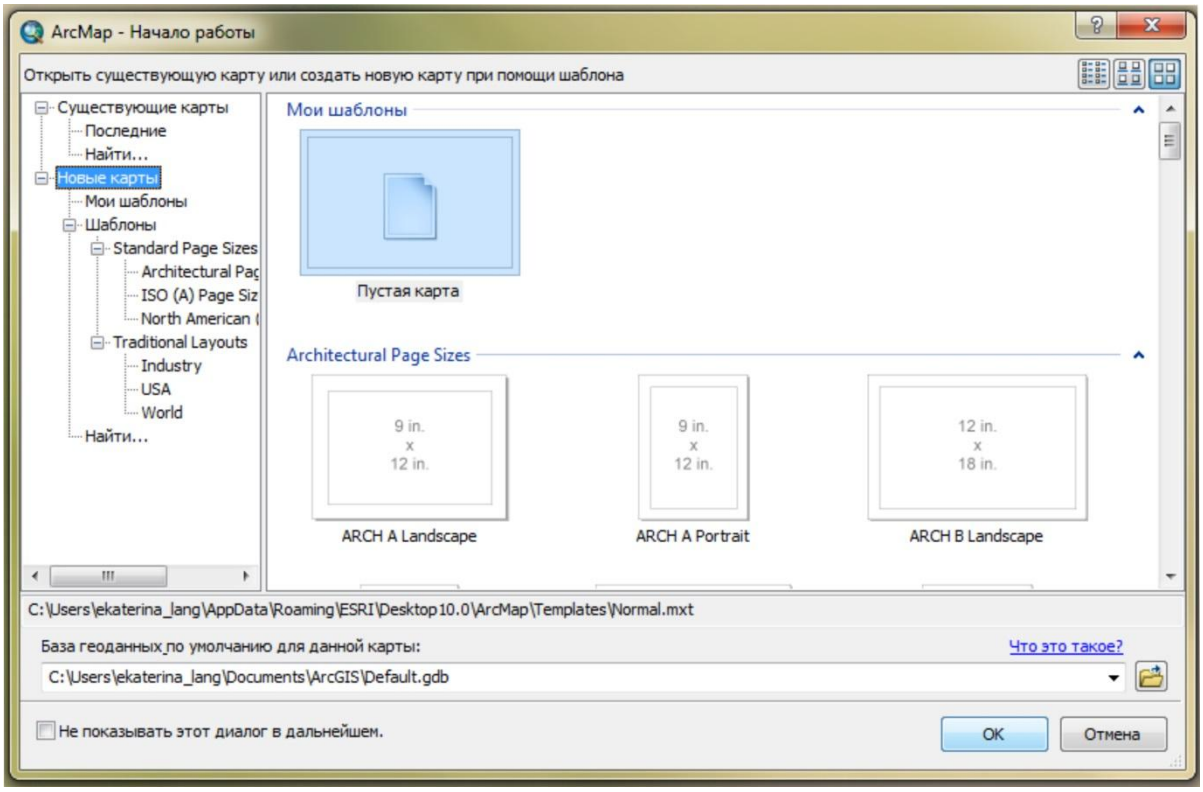
• ArcToolbox - yuqorida sanab o'tilgan dasturlarga kiritilmagan, umumiy boshqaruv dasturi bilan birlashtirilgan yordamchi dasturlar to'plami. Bu yerda geografik axborot tizimi formatlarini import va eksport qilish vositalari, shuningdek, geografik proyeksiyalarni konvertatsiya qilish vositalari. Bundan tashqari, foydalanuvchi bu erda o'zining istalgan yordamchi dasturlarini qo'shishi mumkin.

• Desktop Administrator - bu o'rnatilgan dasturiy ta'minot paketining joriy konfiguratsiya holatini va unga kiritilgan dasturiy mahsulotlar uchun litsenziyalarni ko'rish imkonini beruvchi dastur.

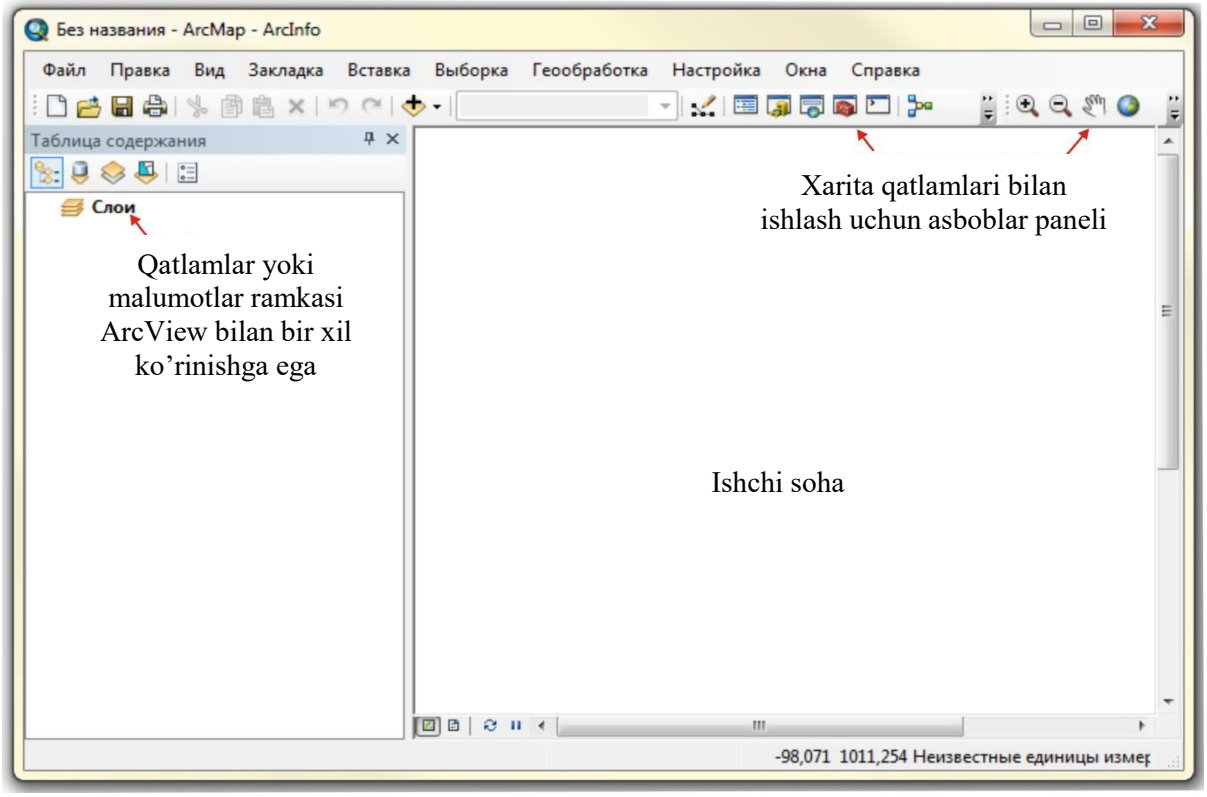
ArcGis ArcInfo - ArcView seriyasining keyingi rivojlanishi bo'lganligi sababli, ArcView-da yaratilgan barcha fayllar osongina ArcMap-ga yuklanishi mumkin va aksincha. Afsuski, bu dizayn elementlariga taalluqli emas. *apr loyihalari, *avl ArcView afsonalari turli darajada ArcMapga aylantirilishi mumkin. Ammo shuni yodda tutish kerakki, ArcMap-da yaratilgan va *.lyr ma'lumotlar fayllarida yoki ArcView-da *.mxd loyihalarida saqlangan har qanday dizayn elementlarini allaqachon vizualizatsiya qilish mumkin emas.

Shuningdek, ArcMap-da ba'zi asosiy atamalarning nomlari o'zgartirildi, shuning uchun quyida ArcView va ArcGis atamalari o'rtasidagi muvofiqlik jadvali keltirilgan. Bundan tashqari, tavsiflash jarayonida biz geologik amaliyotda eng keng tarqalgan va geologik foydalanuvchilarning katta doirasiga u yoki bu darajada ma'lum bo'lgan eng keng tarqalgan GIS sifatida ArcView funktsiyalari bilan doimiy ravishda parallellik olib boramiz (1-rasm).

ArcGis-da foydalanuvchi uchun raqamli geologik xarita modelini yaratishni boshlash ArcMap dasturini ishga tushirishdan boshlanadi (2-rasm).



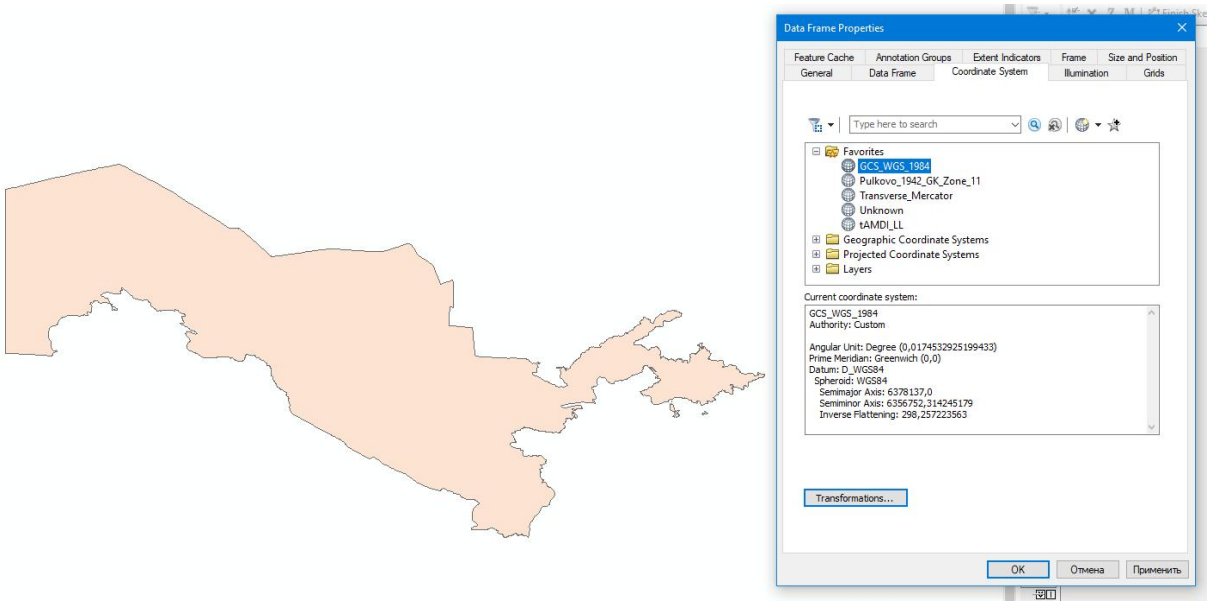
1-rasm. “Yangi xaritalar” yaratish (bu holatda tanlab “OK” tugmasini bosganingizda bo‘sh ArcMap hujjati ochiladi, keyingi ishlashga tayyor holatda shakllanadi.



2-rasm. Yaratilgan xarita namoyoni

Har million varaqdan ortiq maydonlarni xaritalashda Teng masofali konus proyeksiyasi qo'llaniladi. Bunday holda siz navbat bilan “Oldindan belgilangan” @ “Projected koordinata tizimlari” @ “Continental” @ “Osiyo” @ “Osiyo shimoliy teng masofali konus” ni tanlashingiz kerak (3-rasm).

Qayd qilish o’rinliki Pulkovo 1942 11-zona bu butun O’zbekiston respublikasi hududi va ayni paytda Markaziy qismi uchun amal qiladi. Agar siz ma’lum bir region bo’yicha loyiha ustida ishlasangiz u holda Ustyurt mintaqasi uchun Pulkovo 1942 10-zona, Sharqiy O’zbekiston hududi uchun esa Pulkovo 1942 12-zonada ishlashingiz maqbul variant hisoblanadi.



3-rasm. Respublikamiz maydonining WGS-84 koordinata tizimida aks etishi.

ARCCatalog bilan amallar bajarish. ma’lumotlar geobazasini yaratish

Katalog ishchi oynasida barcha fayllar aks etadi.Agar ko`rinmayotgan bo`lsa Papkalarni ulash (Подключиться к папке) buyrug`i orqali hosil qilib olinishi mumkin. Masalan, ma`lumotlar geobazasini ushbu D:\Masofaviy ta`lim\GIS\Ma`lumotlar geobazasi ga hosil qilinadigan bo`lsa avvalo ushbu fayl aks ettirib olinadi

Fazoviy obyektlar sinfini yaratish Fazoviy obyektlar sinfi ma`lumotlar geobazasiga hosil qilinadi. Shuning uchun Каталок oynasidan ma`lumotlar geobazasi fayli tanlanib ustiga siqchonchaning o`ng tugmasini bosib kontekst menyudan Новый-Набор классов объектов… buyruqlari tanlanadi

Oldin fayl nomi tanlanadi (masalan, Fazoviy_obyektlar_sinfi deb), bunda so`zlar orasi bo`sh qolmasligi shart.

Xulosa. Zamonaviy GAT texnologiyalarida materiallarni (geologik, geofizik va boshqalar) tahlil qilishda vektor va rastr xaritasining turli tematik qatlamlarida joylashgan ma'lumotlarni birlashtirishni o'z ichiga olgan usullar ko'proq qo'llaniladi. Yerni masofadan zondlash materiallarning GAT dasturlarida qayta ishlash fazoviy integratsiyasiga yordam beradi, shuningdek, geofizik, geokimyoviy va geologik ma'lumotlarni birlashtirishga imkon beradi. Qatlamli xarita turi bir nechta xaritalarni bitta sifatida ko'rib chiqishga imkon beradi. Tematik qatlamlar bizga yuqori tafsilotlarga ega xaritalarni tahlil qilish imkonini beradi.

Bu borada mamlakatimiz mineral-xomashyo bazasini kengaytirish borasida ham muayyan yutuqlarga erishilayotgan bo'lib, jumladan, olib borilgan tadqiqot ishlari bo'yicha geologik tadqiqotlar natijasida ko'plab yangi istiqbolli maydonlarni bashoratlash va ajratish imkonini berdi.

Turli xil foydali qazilmalarga geologiya-qidiruv ishlarining zamonaviy bosqichdagi O‘zbekiston geologiya sanoatini rivojlantirish samaradorligi va uning jahon bozorida raqobatbardoshligini oshirish doimiy ravishda o‘sib borayotgan ilmiy faoliyat, raqamli texnologiyalar asosida axborotni to‘plash, tizimlashtirish, tahlil qilish va jadal qayta ishlash uchun zamonaviy imkoniyatlarga ega bo‘lgan, xatarlarni minimallashtirgan holda optimal boshqaruv qarorlarini qabul qilish imkonini beruvchi yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashga asoslanishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. **Getting to know ArcGIS desktop** by Michael Law; Amy Collins Call Number: Baker-Berry G 70.212 .L39 2018 .ISBN: 9781589485105 Publication Date: 5th ed.
2. **Getting to know ArcGIS pro** by Michael Law; Amy Collins Call Number: Baker-Berry G 70.212 .L34 2019.ISBN: 9781589485372
3. **The GIS 20: essential skills** by Gina Clemmer Call Number: Baker-Berry G 70.212 .C58 2017 .ISBN: 9781589485129 .Publication Date: 3rd ed.
4. **GIS tutorial 2: spatial analysis workbook** by David W. Allen Call Number: Baker-Berry G 70.212 .G74 2013 .ISBN: 9781589483378