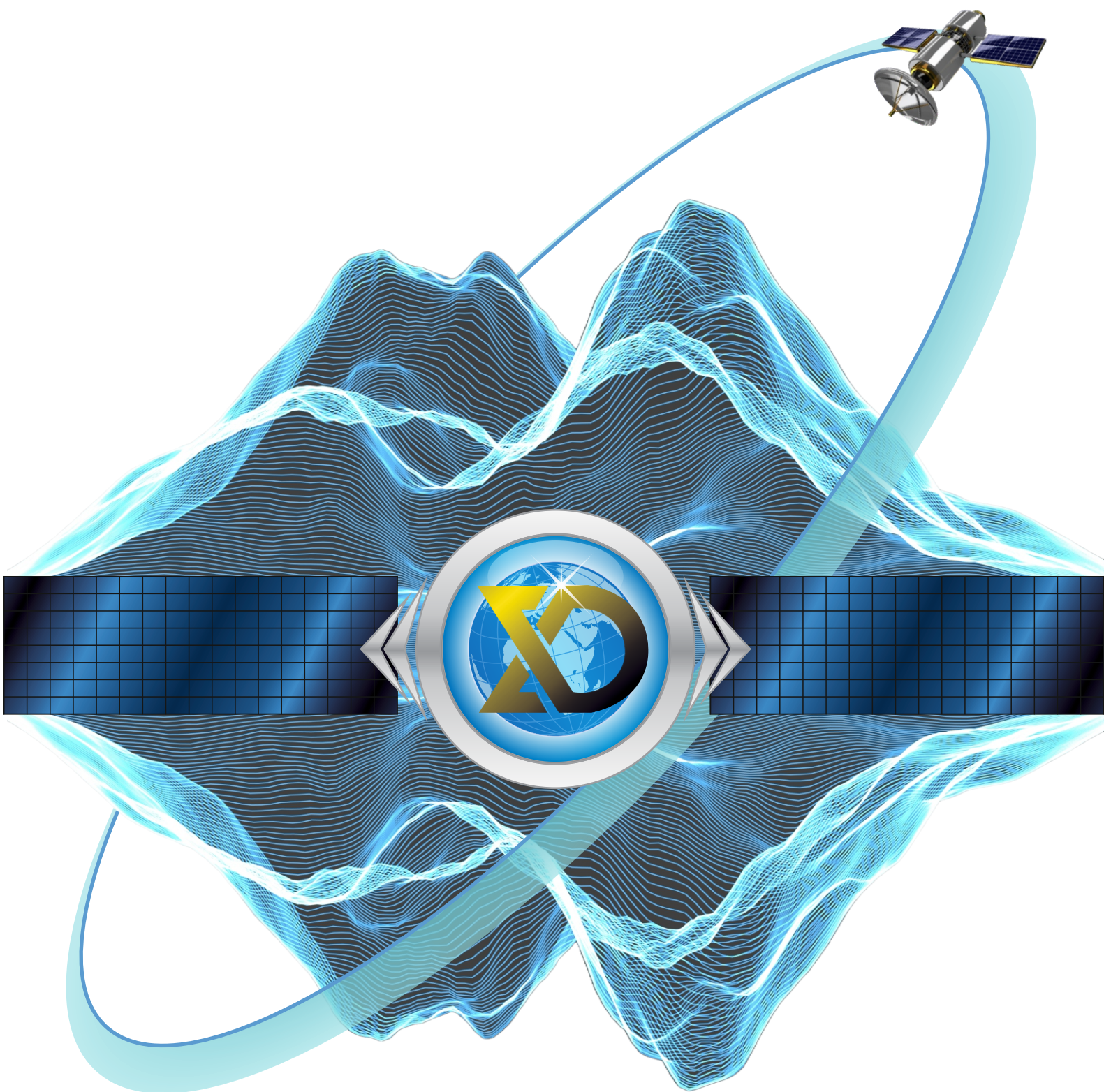


MASOFADAN ZONDLASH



XALILOV DONIYOR BAXTIYOR O'G'LI

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

TOSHKENT ARHITEKTURA - QURILISH UNIVERSITETI

XALILOV DONIYOR BAXTIYOR O‘G‘LI

O‘QUV QO‘LLANMA

«Masofadan zondlash»

60722500 – “Geodeziya, kartografiya va kadastr” (qurilish) va 60723300 –
“Geomatika muhandisligi” yo‘nalishi bo‘yicha tahsil olayotgan bakalavriat
talabalari uchun

TOSHKENT 2025

UDK 528.8.04

KBK: 26.14

X 14

Taqrizchilar:

Tashpulatov S.A. – TAQU “Geomatika muhandisligi” kafedrası t.f.n.,
professori

Maxsudov B.Y. – Qishloq xo‘jaligi vazirligi Agrokosmik texnologiyalarni
joriy qilish bo‘lim boshlig‘i, PhD

Muallif

Xalilov Doniyor Baxtiyor o‘g‘li

“Masofadan zondlash” o‘quv qo‘llanma / D.B.Xalilov – Toshkent: TAQU
– 2025 – 133b.

Masofadan zondlash

Qo‘llanmada masofadan zondlash asoslari, raqamli balandlik modeli haqida
tushunchalar keltirilgan.

Hozirgi kunda katta maydondagi obyektlarning relyef kartalarini yaratish,
ularga bo‘lgan aniqlik talablari ortib bormoqda. Ushbu o‘quv qo‘llanmada
masofadan zondlash ma‘lumotlari asosida raqamli balandlik modelini yaratish
bo‘yicha ma‘lumotlar ko‘rsatilgan.

Balandlik modelini yaratishda tashqari sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlari, hamda
TIN va GRID haqida tushunchalar keltirilgan.

Masofadan zondlash umumiy tushunchalar bo‘limida masofadan zondlash
bo‘yicha umumiy tushunchalar, aktiv va passiv suratga olish tizimlari haqidagi
tushunchalar berilgan.

SASPlanet dasturi ma‘lumotlari asosida geoaxborot tizimi dasturi yordamida
hududning 3D relyefini yaratish bo‘limida SASPlanet va Photomod GeoCalculator
dasturlarida ishlash ko‘rsatilgan. U dasturlarning imkoniyatlari yoritib berilgan.

Google Earth Pro dasturi haqida ham ma‘lumotlar ko‘rsatilgan.

Qo‘llanma oxirgi bo‘limlarida ochiq sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlari asosida
hududning raqamli balandlik modelini yaratish bo‘yicha qo‘llanma berilgan.

O‘quv qo‘llanma oliy o‘quv yurtlarining geodeziya va qurilish
yo‘nalishlarida ta‘lim olayotgan bakalavriat va magistrantlar uchun mo‘ljallangan.

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligining
2024-yil 27-dekabrda 485-son buyrug‘i asosida nashr etishga ruxsat berildi.
Sertifikat raqami №898901.*

ISBN:978-9910-09-045-5

©XALILOV DONIYOR BAXTIYOR O‘G‘LI

© "LAVITA PRINT" nashriyoti. 2025

KIRISH

“Masofadan zondlash” kursida hududning raqamli balandligini qurish bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Bu o'quv qo'llanmada masofadan zondlash bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Raqamli balandlik modeli haqida tushunchalar keltirilgan bo'lib, DSM va DTM larning farqlari yoritib berilgan. Hududning raqamli balandlik modelini qurish bo'yicha har xil usullar ko'rsatilgan. Bu o'quv qo'llanmani o'rgangan talaba yoki magistrant o'quv qo'llanmada keltirilgan ma'lumotlar asosida istagan joyning raqamli balandlik modelini olish imkoniga ega bo'ladi. Bundan tashqari TIN va GRID atamaları haqida ma'lumotlar keltirilgan.

O'quv qo'llanmada bir nechta kompyuter dasturlarida ishlash bosqichlari yoritib berilgan. Bulardan SASPlanet va Google Earth Pro dasturlari ochiq kartalar bilan ishlaydi. Ushbu dasturlardan hududning raqamli balandlik modelini qurish bo'yicha ma'lumot qanday olinishi ko'rsatib berilgan. Bundan tashqari ArcGIS Desktop dasturini yuklab olish, kompyuterga sozlash kabi ma'lumotlar keltirilgan. ArcGIS dasturida ishlash bo'yicha qo'llanma berilgan bo'lib, tushunarli tarzda ko'rsatilgan.

Oxirgi boblarida ochiq saytlardan hududning raqamli balandlik modelini qurish bo'yicha SRTM tasvirlarini yuklab olish texnologiyasi berilgan. USGS tashkiloti haqida ma'lumotlar keltirilgan. USGS tashkilotida joylashtirilgan SRTM tasvirlari piksel masofasi 30 metrni tashkil qiladi va katta hududlarni geoaxborot ma'lumotlarini yaratishda qo'llanishi samarali.

Alyaska sun'iy yo'ldosh majmuasi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Bu majmuada radar tasvirga olish ma'lumotlari joylashtirilgan.

O'quv qo'llanma oliy o'quv yurtlarining geodeziya va qurilish yo'nalishlarida ta'lim olayotgan bakalavriat va magistrantlar uchun mo'ljallangan.

1-BOB. Masofadan zondlash haqida umumiy tushunchalar

1.1. Masofadan zondlash faniga kirish

Masofavdan zondlash - bu hududning fizik xususiyatlarini masofadan (odatda sun'iy yo'ldosh yoki samolyotdan) aks ettirilgan va chiqarilgan nurlanishni o'lchash orqali aniqlash va kuzatish jarayoni. Maxsus kameralar masofadan turib zondlash tasvirlarni to'playdi, bu esa tadqiqotchilarga Yer haqidagi narsalarni "o'rganish"ga yordam beradi. Ayrim misollar:

- Sun'iy yo'ldoshlar va samolyotlardagi kameralar Yer yuzasidagi katta maydonlarni suratga oladi, bu bizga yerdan turib ko'ra oladiganimizdan ham ko'proq narsani ko'rish imkonini beradi.

- Sun'iy yo'ldoshlardagi kameralar okeanlardagi harorat o'zgarishini tasvirlash uchun ishlatilishi mumkin.

Yerning masofadan zondlash tasvirlaridan ba'zi maxsus foydalanish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Katta o'rmon yong'inlari kosmosdan xaritada ko'rsatilishi mumkin, bu esa inspektorlarga yerdan qaraganda ancha katta maydonni ko'rish imkonini beradi.

- Ob-havoni bashorat qilish yoki otilayotgan vulqonlarni kuzatish, chang bo'ronlarini kuzatish va bulutlarni kuzatish.

- Bir necha yil yoki o'n yillar davomida shaharning o'sishi va qishloq xo'jaligi yerlari yoki o'rmonlardagi o'zgarishlarni kuzatish.

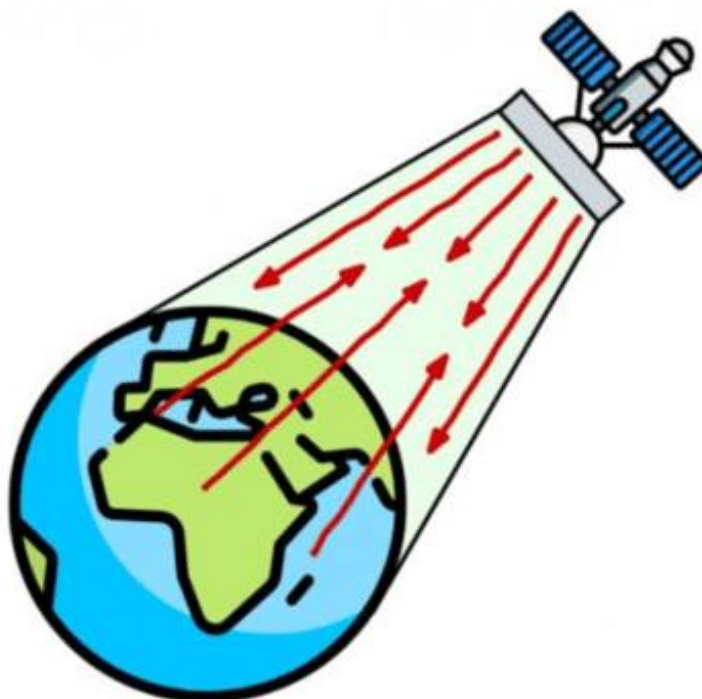
- Okean tubining qo'pol topografiyasini aniqlash va xaritalash (masalan, ulkan tog' tizmalari, chuqur kanyonlar va okean tubidagi «magnit chiziqlar»).

Masofadan zondlash - bu ob'ekt yoki hodisa to'g'risidagi ma'lumotni joyida yoki joyida kuzatishdan farqli o'laroq, ob'ekt bilan jismoniy aloqa qilmasdan olish. Bu atama, ayniqsa, Yer va boshqa sayyoralar haqida ma'lumot olish uchun qo'llaniladi. Masofadan zondlash ko'plab sohalarda, jumladan, geofizika, geografiya, yer o'rganish va Yer haqidagi fanning ko'pgina fanlarida (masalan, qidiruv geofizikasi, gidrologiya, ekologiya, meteorologiya, okeanografiya, geologiya) qo'llaniladi; shuningdek, harbiy, razvedka, savdo, iqtisodiy, rejalashtirish va gumanitar dasturlarga ega.

Hozirgi foydalanishda masofaviy zondlash atamasi odatda Yerdagi ob'ektlarni aniqlash va tasniflash uchun sun'iy yo'ldosh yoki samolyotga asoslangan sensor texnologiyalaridan foydalanishni anglatadi. U tarqaladigan signallarga (masalan, elektromagnit nurlanish) asoslangan sirt, atmosferani va okeanlarni o'z ichiga oladi. U «aktiv» masofaviy zondlash (sun'iy yo'ldosh yoki samolyot tomonidan ob'ektga signal yuborilganda va uning aksi sensor tomonidan aniqlanganda) va «passiv» masofadan zondlash (quyosh nurining aks etishi sensor tomonidan aniqlanganda) bo'linishi mumkin.

1.2. Aktiv masofadan zondlash

Aktiv sensorlar o'zlarining energiya manbaiga ega. Aktiv sensorlar energiyani o'zi yuboradi va qaytgan energiyani qabul qilib oladi. Aktiv sensorlardan olingan o'lchovlar ko'proq nazoratlangan, chunki ular o'zgaruvchan yorug'lik sharoitiga bog'liq emas. Aktiv sensorlar lazer altimetr (infragizil nurni ishlatadigan) va radardan tashkil topgan (12).



1.1-rasm. Aktiv masofadan zondlash.

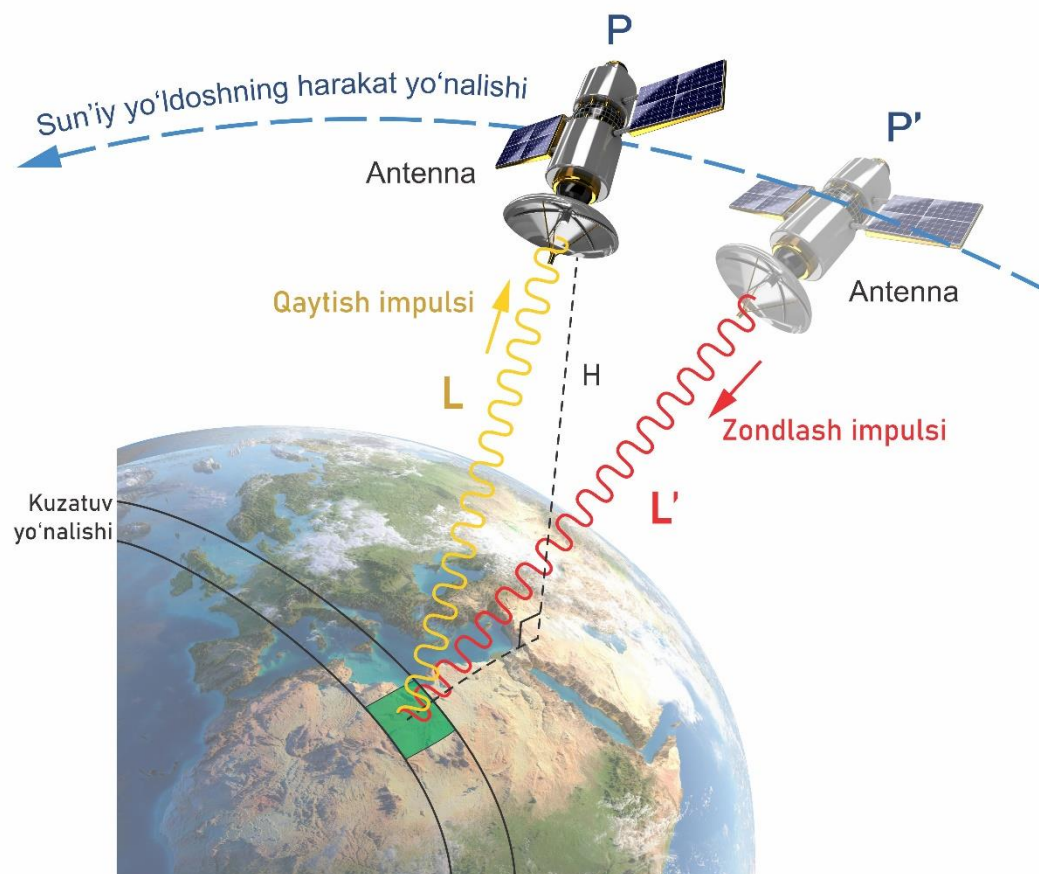
(manba: https://www.researchgate.net/figure/Figure-14-Passive-and-Active-Remote-Sensing-System-16_fig2_363487937)

Har bir aktiv masofadan zondlash sensori signal yuboradi va natijani qabul qilingan signalning intensivligi asosida tahlil qiladi (1.1-rasm). Ko'pgina masofaviy zondlash asboblari mikroto'liqlardan foydalanadi, chunki ular qiyin ob-havo sharoitlarida ta'sirga uchramaydi. Masofaviy zondlashning aktiv texnologiyalari ular uzatadigan (yorug'lik yoki to'liqlar) va ular o'lchaydigan narsaga (masalan, masofa, balandlik, atmosfera hodisalari va boshqalar) qarab farqlanadi:

Radar - masofani o'lchash uchun radar signallaridan foydalanadigan qurilma (1.2-rasm). Radarning o'ziga xos xususiyati impulslarni chiqaradigan antennadir. Sun'iy yo'ldoshga transmitter o'rnatilgan bo'lib, u sensorning chiqish signali nazorat qurilmasi tomonidan aniqlanishi mumkin bo'lgan signalga aylantiradigan konvertor hisoblanadi (yoki sensorning kirishini elektr signallariga aylantirgan va masofadan o'lchash va boshqarish uchun ularni kuchaytiradigan signal manbai) Radar sun'iy yo'ldoshlari Yer yo'nalishi bo'yicha yuqori chastotali impulslarni yuboradi. Shundan so'ng pauza bo'lib, uning davomida aks ettirilgan signallar qabul qilinadi. Agar biron bir M ob'ekt sun'iy yo'ldoshdan L masofada joylashgan bo'lsa, u holda ob'ektdan aks ettirilgan signal $\Delta t = 2L/c$ vaqt oralig'idan keyin qaytib keladi, bu erda c - yorug'lik tezligi. 2-ko'paytirgich signal L yo'li bo'ylab ikki marta: radardan ob'ektga va ob'ektdan radarga o'tishini hisobga oladi. Ob'ekt radardan qanchalik uzoqda bo'lsa, Δt shunchalik katta bo'ladi.

Ko'rsatilgan signallarning intensivligi diapazonga bog'liq va turli ob'ektlar uchun farq qiladi, chunki ular o'lchamlari va elektr xususiyatlarida farqlanadi. Dt ni o'lchash orqali siz ob'ektgacha bo'lgan masofani topishingiz mumkin. Shunday qilib, radar texnologiyasi avtomatik ravishda diapazonni skanerlaydi, chunki turli ob'ektlardan signallar turli vaqtlarda keladi.

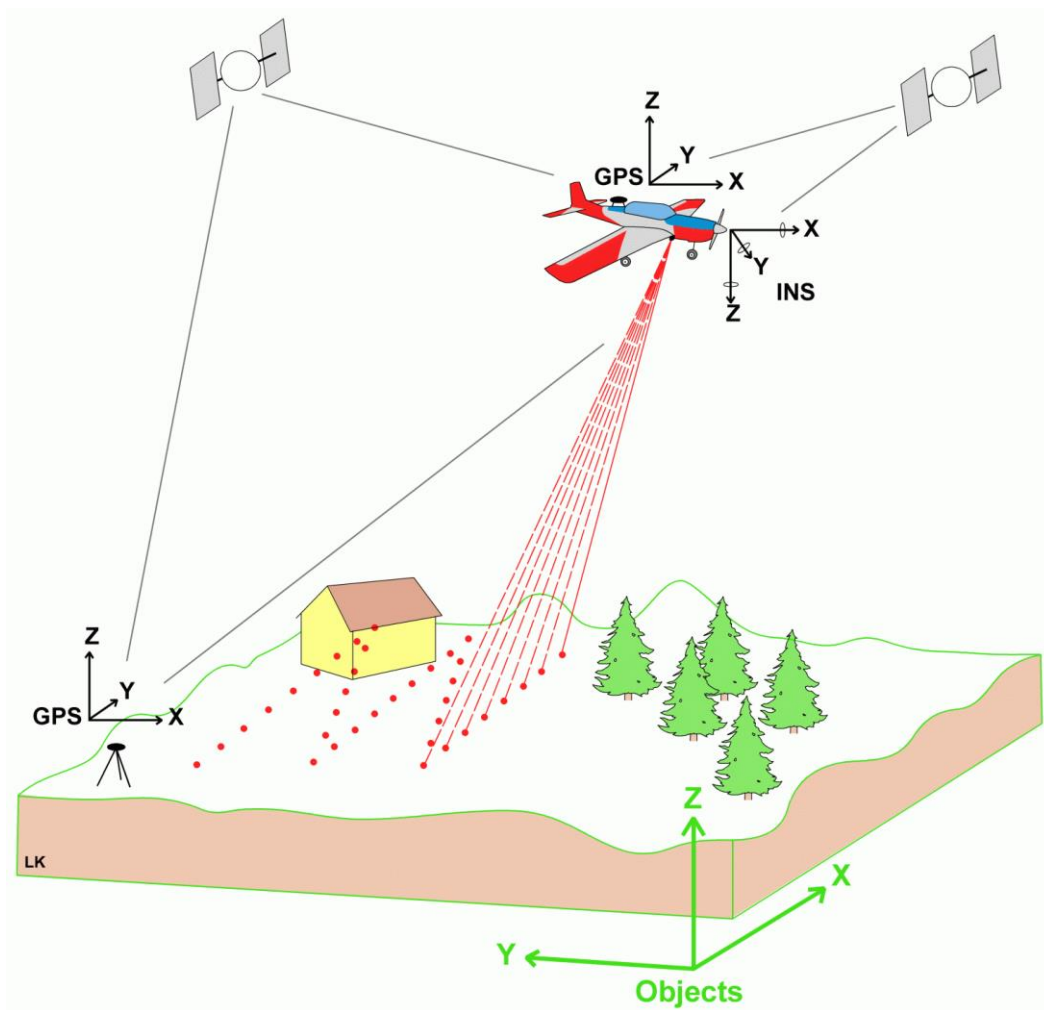
Radioechoning intensivligi va tabiati tabiiy ob'ektlarning sirt tuzilishi va moddiy tarkibiga bog'liq. Ular fotosuratlarda tonal gradatsiyalar va tasvir teksturasi bilan uzatiladi.



1.2-rasm. Radar suratga olish tizimi (rasm muallif tomonidan yaratildi)

Oldindagi vazifaga qarab, datchiklar yer, havo yoki kosmik platformalarga joylashtirilishi mumkin. Ob'ektlar haqida eng aniq ma'lumotlar yerosti stantsiyalari yordamida olinadi. Kelajakda ushbu ma'lumotlar sun'iy yo'ldosh tasvirlarini tahlil qilishda ma'lumotnoma sifatida ishlatilishi mumkin..

Lidar yorug'lik impulslari yordamida masofani aniqlaydi. Yerni masofadan zondlashning lidar usuli yorug'lik impulslarini uzatishni va qaytarilgan signalning intensivligini o'lchashni o'z ichiga oladi. O'rganilayotgan ob'ektning Yerdagi joylashuvi va unga bo'lgan masofa yorug'lik tezligiga zarur bo'lgan vaqtni ko'paytirish yo'li bilan hisoblanadi (1.2-rasm).



1.3-rasm. Lidar suratga olish tizimi

(manba: <https://omapwiki.orienteeing.sport/glossary/lidar/>)

Lazerli altimetr (altimetre) lidar yordamida balandlikni o'lchaydi.

Masofani o'lchash asboblari (dalnomer) ular orasidagi signallarni uzatuvchi turli platformalardagi bir yoki ikkita bir xil qurilmalar yordamida diapazonni aniqlaydi.

Exolot impulsar chiqarish orqali ob-havo sharoitlarini vertikal ravishda o'rganadi (agar u aktiv masofadan zondlash qurilmasi bo'lsa).

Skatterometr (reflektometr) - qaytarilgan (tarqalgan) nurlanishni o'lchash uchun maxsus qurilma.

1.2.1. Aktiv masofadan zondlash afzalliklari va qo'llanilish sohalari

Aktiv masofadan zondlash sensorlarining afzalligi ish sharoitlariga nisbatan cheklovlarning deyarli to'liq yo'qligi hisoblanadi. Masofadan zondlashning aktiv sensorlari kunning istalgan vaqtida to'liq ishlaydi, chunki ularning ishlashi quyosh nuriga bog'liq emas. Bundan tashqari, atmosfera tarqalishi faol masofadan zondlash uskunalari yordamida sezish sifatiga nisbatan ta'sir qilmaydi.

Sun'iy yo'ldoshlar yordamida Yerni masofadan turib zondlashning turli usullari ilmiy sohada ham, amaliy sohalarda ham qo'llanilishini topdi.

- Shuttle Radar Topografiya Missiyasi (SRTM) Yerning topografiyasiga oid ma'lumotlarni to'pladi.

- Lidar yordamida sayyoramiz sirtini koinotdan faol masofadan zondlash Yer sayyorasining balandlik xaritasining raqamli modelini yaratish imkonini berdi.

- Dunyo okeanlarini va sayyoramizning olis joylarini masofadan turib zondlash okeanologiya, ekologiya, neft sanoati, shuningdek qidiruv-qutqaruv ishlarini olib borishda muhim ahamiyatga ega.

- O'rmonlarni masofadan zondlash o'rmon yong'inlarini aniqlash, o'rmonlarni kesish, o'rmon fondlari holatini (shu jumladan, daraxt kasalliklari) baholash va o'rmonlarni qayta tiklashni kuzatishga yordam beradi.

- Qishloq xo'jaligida tuproqni masofadan aniqlash faol qo'llaniladi.

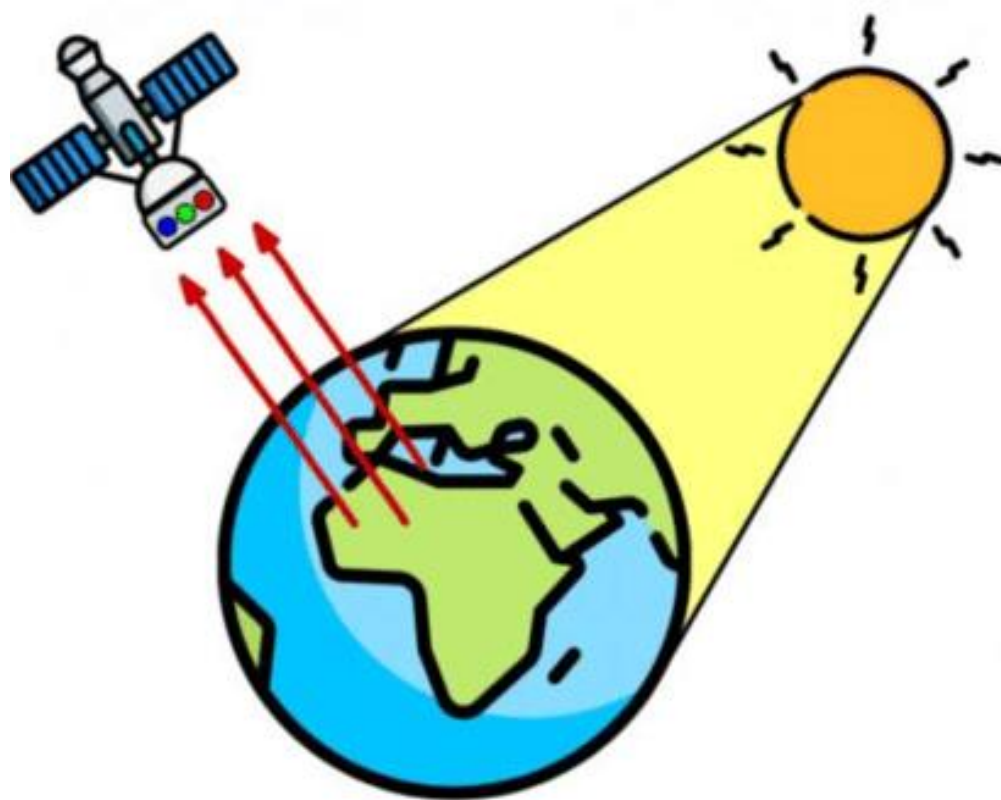
- Exolotlar ob-havoni bashorat qilishda ajralmas hisoblanadi, chunki ular atmosfera qatlamlarini vertikal ravishda tekshiradi va namlik, yog'ingarchilik, harorat va bulut qoplamining yo'qligi yoki mavjudligi haqida ma'lumot beradi.

1.3. Passiv masofadan zondlash

Aktiv masofadan zondlashdan farqli o'laroq, passiv masofadan zondlash sensorlari uni o'rganilayotgan ob'ektga yoki Yer yuzasiga yo'naltirish uchun o'zlarining energiya manbalariga ega emaslar. Passiv masofadan zondlash tabiiy energiyaga - ob'ekt tomonidan aks ettiriladigan quyosh nuriga bog'liq. Shu sababli, Yerni masofadan zondlashning bu usuli faqat quyosh nuri etarli miqdorda bo'lganda mumkin - aks holda aks ettiradigan hech narsa bo'lmaydi (1.4-rasm).

Passiv masofaviy zondlashda qabul qilingan signalni turli diapazonlarning kombinatsiyalaridan foydalangan holda o'lchaydigan multispektral va giperspektral sensorlar qo'llaniladi. Ushbu kombinatsiyalar turli xil kanallarni o'z ichiga olishi mumkin (ikki yoki undan ortiq to'lqin uzunligi bilan). Diapazonlar insonning ko'rish doirasi ichidagi va undan tashqaridagi spektrlarni (ko'rinadigan, infraqizil, yaqin, termal infraqizil) qamrab oladi.

Ushbu masofaviy zondlash texnologiyasi ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Xususan, geologik xaritalashda giperspektral masofadan zondlash foydali qazilmalar konlarini, tog' jinslari va foydali qazilmalarni, gidrotermik ko'rinishlarni aniqlash va xaritalash, indikator minerallardan foydalangan holda geologik holatni aniqlash imkonini berdi.



1.4-rasm. Passiv masofadan zondlash

(manba: https://www.researchgate.net/figure/Figure-14-Passive-and-Active-Remote-Sensing-System-16_fig2_363487937)

Passiv masofadan zondlash qurilmalarining eng mashhur namunalarini turli radiometrlar yoki spektrometrlardir.

Masofaviy zondlash vositalarining nomlari ular nimani o'lchashlari haqida ma'lumot beradi:

Spektrometr spektral diapazonlarni ajratadi va tahlil qiladi.

Radiometr ob'ektdan ma'lum spektral diapazonlarda (ko'rinadigan, infraqizil, mikroto'liqlik) nurlanish kuchini aniqlaydi.

Spektroradiometr nurlanishning intensivligini bir necha spektral diapazonlarda o'lchaydi).

Giperspektral radiometr eng aniq passiv masofadan zondlash asboblariidan biridir. Yuqori aniqligi tufayli giperspektral radiometr ko'rinadigan, shuningdek, yaqin va o'rta infraqizil nurlanish ichidagi yuzlab juda tor spektral diapazonlarni ajrata oladi.

Tasvir hosil qilish radiometri ob'ektni yoki Yer yuzasini skanerlaydi va uning tasvirini uzatadi.

Exolot qurilmasi Yerdagi atmosfera hodisalarini vertikal ravishda tekshiradi.

Akselerometr vaqt birligidagi tezlikdagi o'zgarishlarni aniqlaydi (masalan, chiziqli).

1.3.1. Passiv masofadan zondlash afzalliklari va qo'llanilish sohalari

Landsat barcha turdagi passiv masofadan zondlash uskunalariining eng muhim va yorqin namunalaridan biri bo'lib, uning Yerni kuzatish missiyasi eng uzundur. Landsat sun'iy yo'ldoshi 40 yildan ortiq vaqt davomida sayyoramiz haqidagi ma'lumotlarni to'plash va qayd etish bilan shug'ullanadi, bu esa bu vaqt ichida Yer qanday o'zgarganligini tahlil qilish imkonini berdi. Geologiya, kartografiya, ekologiya, o'rmon va qishloq xo'jaligi, okeanologiya, meteorologiya va boshqa sohalarda qo'llaniladigan masofaviy zondlash ma'lumotlariga ochiq kirish ushbu missiyaning katta afzalligi hisoblanadi.

Qishloq xo'jaligida Yerni masofadan zondlash o'simliklarning aks ettirish qobiliyatiga asoslanadi. Ko'zgu darajasini o'lchash vegetatsiya indeksleri

yordamida ekinlarning sog‘lig‘ini baholash imkonini beradi. Yerning masofaviy monitoringi natijalarini olish o‘simlik ko‘rsatkichlarining ma’lum qiymatlari rivojlanishning ma’lum bir bosqichida ma’lum ekinlarga mos kelishi tufayli mumkin. EOSDA Crop Monitoring platformasi butun dunyo bo‘ylab fermerlarga kundalik muammolarni hal qilishda yordam beradi, shuningdek, dalalar holati haqida ma’lumot beradi, bu ularga vegetatsiya davrini sog‘lom saqlash imkonini beradi. Shu tariqa dehqonlar yuqori hosil olish imkoniyatiga ega bo‘ladi.

1.4. Raqamli balandlik modeli

Raqamli balandlik modeli (angl. digital elevation model – DEM) - bu yerni yoki bir-biriga yopishgan ob’ektlarni, odatda sayyora, oy yoki asteroidni ko‘rsatish uchun balandlik ma’lumotlarining 3D kompyuter grafikasi. «Global DEM» diskret global tarmoqqa ishora qiladi. DEMlar ko‘pincha geografik axborot tizimlarida (GAT) qo‘llaniladi va raqamli ravishda ishlab chiqarilgan relyef xaritalari uchun eng keng tarqalgan asosdir.

Raqamli yer modeli (angl. digital terrain model - DTM) - bu yer yuzasini sun‘iy inshootlarsiz, daraxt va o‘simliklarsiz bo‘lgan modelini ifodalashda ishlatiladi (1.5-rasm).

Raqamli sirt modeli (angl. digital surface model – DSM) esa daraxt tepasi yoki bino tomlarini, ya’ni barcha sun‘iy va tabiiy inshootlar balandligi bilan ifodaladi (1.5-rasm).



1.5-rasm. Raqamli sirt modeli (DSM) va Raqamli yer modeli (DTM)
(manba: <https://github.com/DahnJ/Awesome-DEM>)

DSM landshaftni modellashtirish, shaharni modellashtirish va vizualizatsiya ilovalari uchun foydali bo'lishi mumkin bo'lsa-da, DTM ko'pincha toshqin yoki drenajni modellashtirish, erdan foydalanishni o'rganish, geologik ilovalar va boshqa ilovalar va sayyora fanida talab qilinadi.

Ilmiy adabiyotlarda raqamli balandlik modeli (DEM), raqamli yer modeli (DTM) va raqamli sirt modeli (DSM) atamalarining universal qo'llanilishi yo'q. Ko'pgina hollarda raqamli sirt modeli atamasi yer yuzasini ifodalaydi va undagi barcha ob'ektlarni o'z ichiga oladi. DSM dan farqli o'laroq, raqamli yer modeli (DTM) o'simliklar va binolar kabi ob'ektlarsiz yalang'och yer yuzasini ifodalaydi (1.5-rasm).

DEM ko'pincha DSM va DTM uchun umumiy atama sifatida ishlatiladi, faqat sirt haqida qo'shimcha ta'riflarsiz balandlik ma'lumotlarini ifodalaydi.

Raqamli balandlik modelining o'zi raqamlar matritsasidan iborat, ammo DEM ma'lumotlari odamlarga tushunarli bo'lishi uchun ko'pincha vizual shaklda taqdim etiladi. Bu vizualizatsiya konturli topografik xarita shaklida bo'lishi mumkin yoki balandliklarni rang sifatida ko'rsatish uchun soya va noto'g'ri rang belgilash (yoki «soxta rang») dan foydalanishi mumkin (masalan, eng past balandliklar uchun yashil rangdan foydalanish, qizil rangga soya qilish). eng yuqori balandlik uchun oq.).

DEMLarni yaratishda foydalaniladigan balandlik ma'lumotlarini olish usullari

- Lidar
- Radar
- Aerofotosuratlardan olingan stereofotogrammetriya
- Optik sun'iy yo'ldosh tasviridan blokni sozlash
- Radar ma'lumotlaridan interferometriya
- Haqiqiy vaqtda kinematik GPS
- Topografik xaritalar
- Teodolit yoki taxseometr
- Doppler radar

- Fokusning o'zgarishi
- Inertial tadqiqotlar
- Dronlarni o'lchash va xaritalash
- Diapazonni tasvirlash

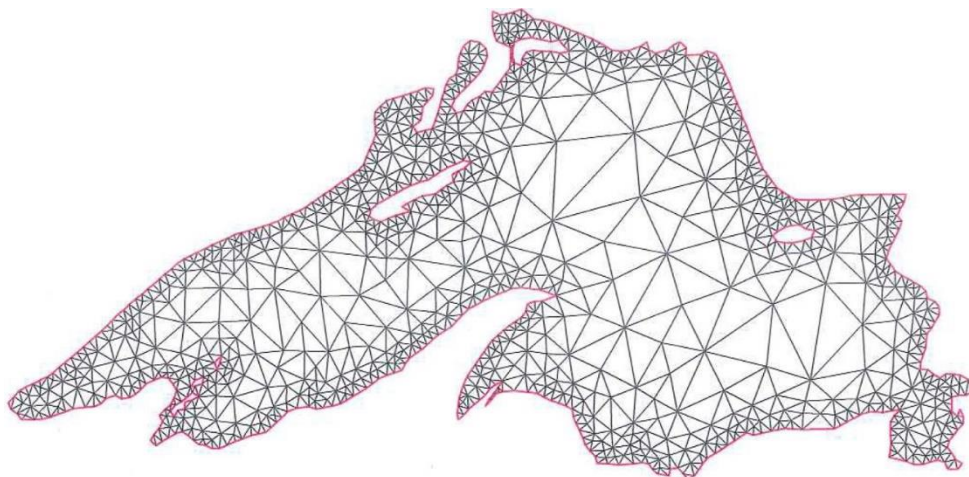
DEM sifati har bir pikselda balandlikning qanchalik aniqligi (mutlaq aniqlik) va morfologiya qanchalik to'g'ri taqdim etilganligiga (nisbiy aniqlik) bog'liqdir. DEM sifatini baholash turli manbalardan olingan DEMlarni solishtirish orqali amalga oshirilishi mumkin. DEM-dan olingan mahsulotlar sifati uchun bir qancha omillar muhim rol o'ynaydi:

- yerning notekisligi;
- namuna olish zichligi (balandlik ma'lumotlarini yig'ish usuli);
- uchburchak o'lchamlari yoki piksel o'lchami;
- interpolatsiya algoritmi;
- vertikal o'lchamlari;
- yerni tahlil qilish algoritmi;
- Yo'naltiruvchi 3D mahsulotlariga qirg'oq chizig'i, ko'l, qor, bulutlar, korrelyatsiya va boshqalar haqida ma'lumot beruvchi sifatli niqoblar kiradi.

DEMni yaratishda uchburchak usulida ya'ni TIN modelida va piksel ko'rinishida foydalanish mumkin.

1.5. TIN model

Uchburchak tartibsiz tarmoqlar (TIN) ko'p yillar davomida GISda qo'llanilgan va sirt tuzilishini raqamli ko'rsatish usuli hisoblanadi (1.6-rasm). TIN - vektorli raqamli geografik ma'lumotlarning shakli bo'lib, u uchlari (nuqtalari) to'plamini uchburchak qilish yo'li bilan tuzilgan. Cho'qqilar bir qator qirralar bilan bog'lanadi va uchburchaklar tarmog'ini hosil qiladi. Bu uchburchaklarni shakllantirish uchun turli interpolatsiya usullari mavjud, masalan, Delone triangulyatsiyasi. ArcGIS Delone triangulyatsiya usulini qo'llab-quvvatlaydi.



1.6-rasm. TIN model

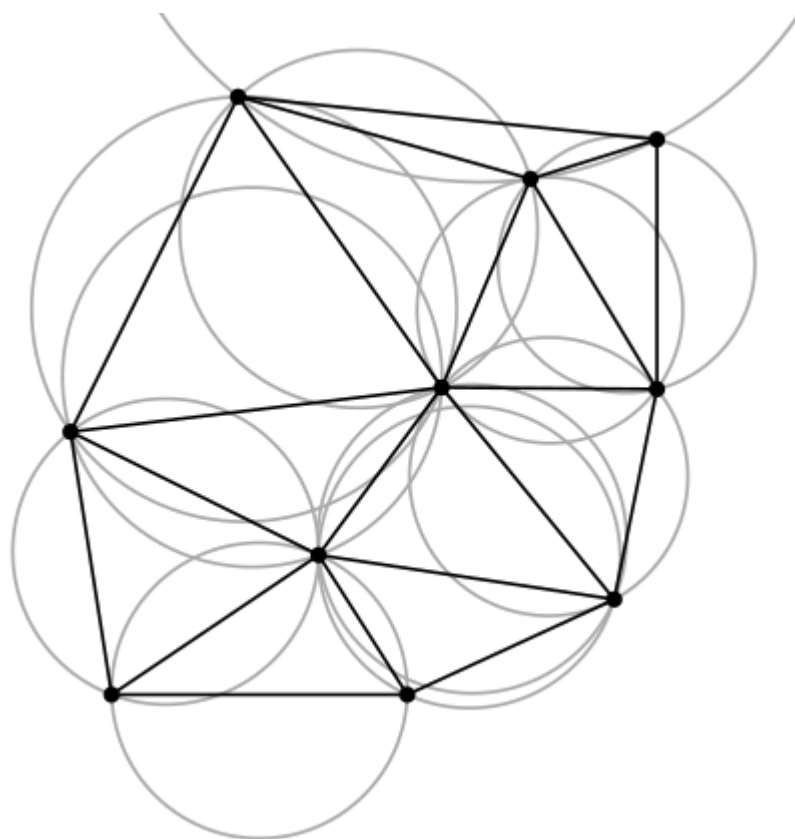
(manba: www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0010448520300634)

Olingan triangulyatsiya Delone triangulyatsiyasi mezoniga javob beradi, unga ko‘ra, bu uchburchaklarning har bir uchlari tarmoqdagi uchburchaklarning birortasining uchlari orqali tasvirlangan doiralar ichida yotmasligi kerak (1.7-rasm). Agar Delone mezoni TIN bo‘ylab qondirilsa, barcha qurilgan uchburchaklarning barcha burchaklarining minimal burchagi maksimal darajaga ko‘tariladi. Natijada, «nozik» uchburchaklarning ko‘rinishi yo‘q qilinadi.

TIN qirralari uzluksiz, ajratilgan uchburchaklarni hosil qiladi, ular sirtlarni qurishda muhim rol o‘ynaydigan chiziqli xususiyatlarning o‘rnini aniqlash uchun ishlatilishi mumkin.

Tugunlar sirtida notekis taqsimlanishi mumkinligi sababli, TIN sirti juda notekis bo‘lgan yoki ko‘proq tafsilotlar kerak bo‘lgan joylarda yuqori aniqlikka ega bo‘lishi mumkin va sirt bir xil bo‘lgan joylarda pastroq aniqlikka ega bo‘lishi mumkin.

TINni yaratishda foydalaniladigan fazoviy xususiyatlari TIN tugunlari va chekkalari bilan bir xil joylarda qoladi. Bu TINga ma’lum nuqtalar orasida joylashgan qiymatlarni bir vaqtning o‘zida modellashtirishda kiritilgan ma’lumotlarning aniqligini saqlashga imkon beradi. Tog‘ cho‘qqilari, yo‘llar va daryolar kabi fazoviy xususiyatlarni TIN tugunlariga kiritish sifatida ishlatish orqali sirtga aniq joylashtirishingiz mumkin.



1.7-rasm. Delone triangulyatsiyasi

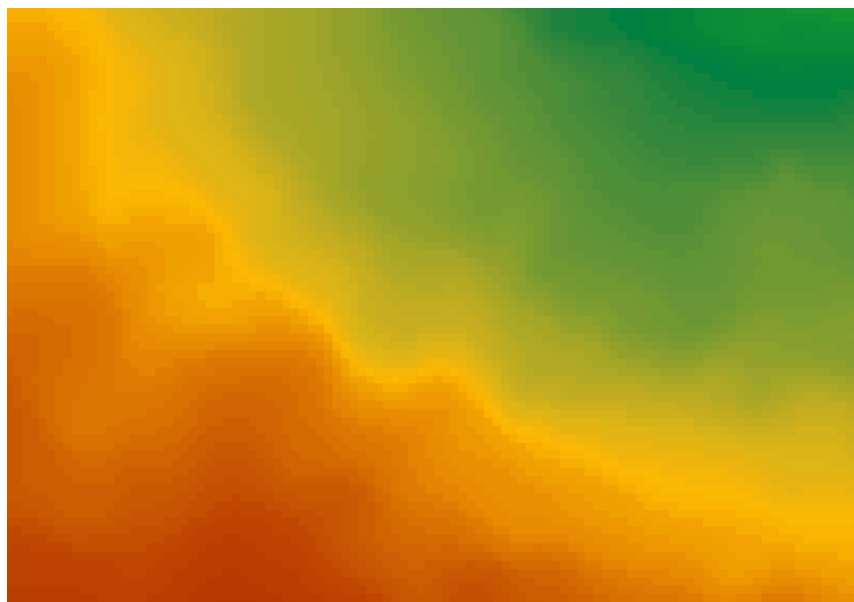
(manba: https://en.wikipedia.org/wiki/Delaunay_triangulation)

TIN birligi gradusda emas, balki fut yoki metrlarda beriladi. Geografik koordinatalar tizimining burchak koordinatalari yordamida tuzilgan Delaunay triangulyatsiyalari xatoliklari mavjud bo‘ladi.

TIN modellari rastr sirt modellari kabi keng tarqalgan emas va odatda qurish va qayta ishlash biroz qimmatroq. Yuqori sifatli manba ma’lumotlarini olish narxi ancha yuqori bo‘lishi mumkin va TIN-larni qayta ishlash ularning tuzilishining murakkabligi tufayli rastr ma’lumotlarini qayta ishlashga qaraganda biroz kamroq samaralidir.

1.6. GRID model

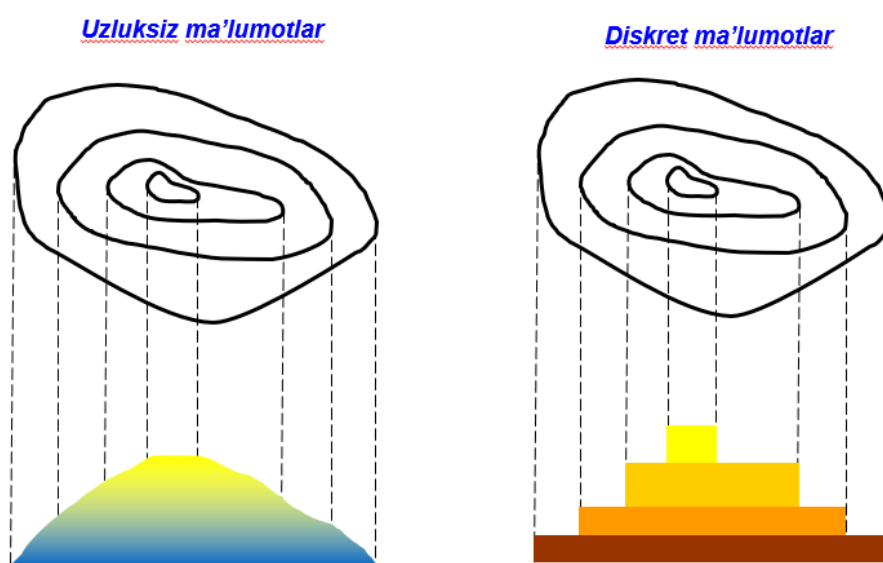
GRID (regular grid) geoma’lumotlar bazasidagi fazoviy ma’lumotlarni satr va ustunlarda joylashgan teng o‘lchamdagi va geografik jihatdan bog‘liq bo‘lgan katakchalar to‘plamiga joylashtirish usulidir.



1.8-rasm. GRID modelda qurilgan balandlik modelining katakchalarda ko‘rinishi (rasm muallif tomonidan tayyorlandi)

GRID formatida saqlangan ma’lumotlar quyidagi real hodisalarni aks ettirishi mumkin:

- diskret ma’lumotlar (yerdan foydalanish turlari, tuproq turlari va boshqalar);
- uzluksiz ma’lumotlar (havo harorati, yer yuzasining topografiyasi). (1.9-rasm)



1.9-rasm. Uzluksiz va diskret ma’lumotlar
(manba: <https://ppt-online.org/241307>)

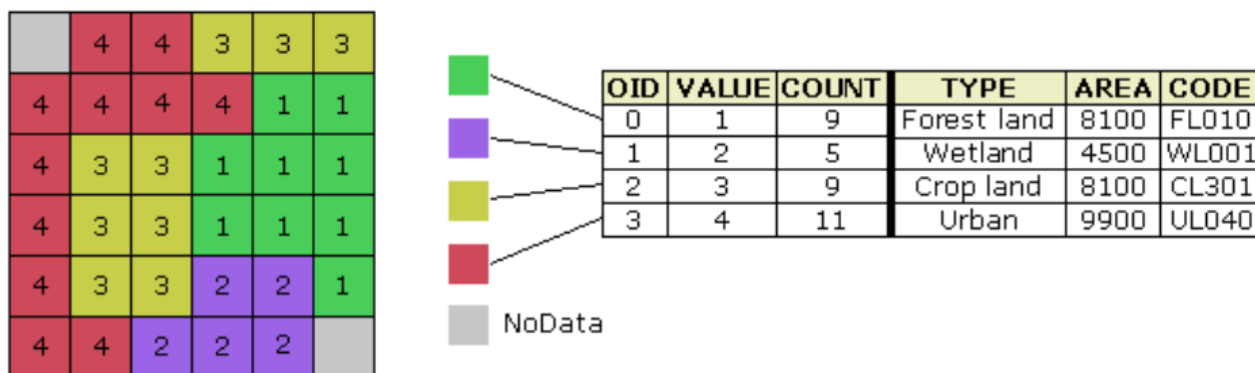
Har bir yaratilgan yacheykalarda yacheykaga taaluqli bo'lgan ma'lumotlar beriladi. Masalan, xususiyati, guruhi, balandlik o'tmetkasi. Bu yacheykalar manfiy yoki musbat ishorada bo'lishi mumkin va butun son (kategorik (diskret) ma'lumotlarni ko'rsatish uchun) yoki suzuvchi nuqta (uzluksiz yuzalar uchun) bo'lishi mumkin.

GRID - georelyatsion model.

Grid atributlari qiymat atributlari jadvalida (VAT) saqlanadi.

VAT kamida ikkita maydonni o'z ichiga oladi: VALUE va COUNT
VALUE - katakcha qiymatlari uchun,

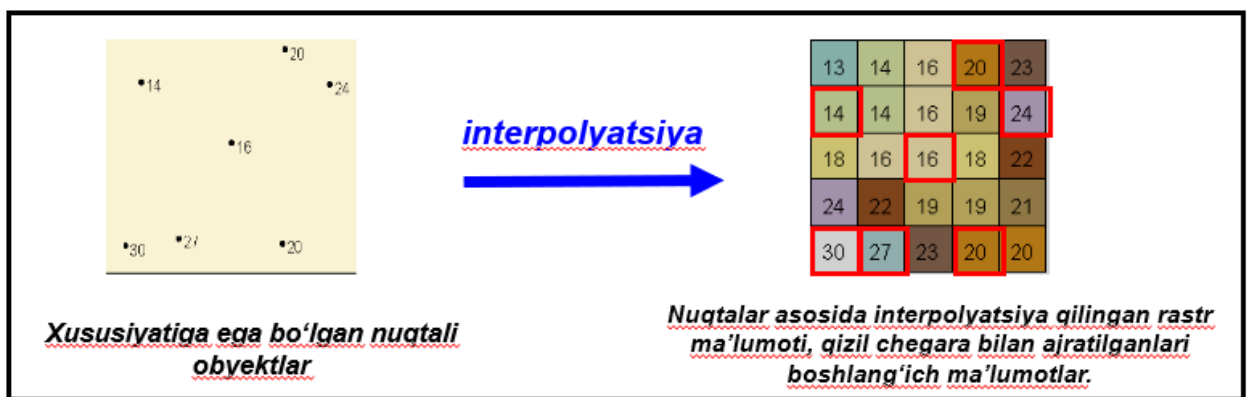
COUNT - bir xil qiymatlarga ega bo'lgan yacheykalar sonini bildiradi.



1.10-rasm. GRID atributiv jadvali

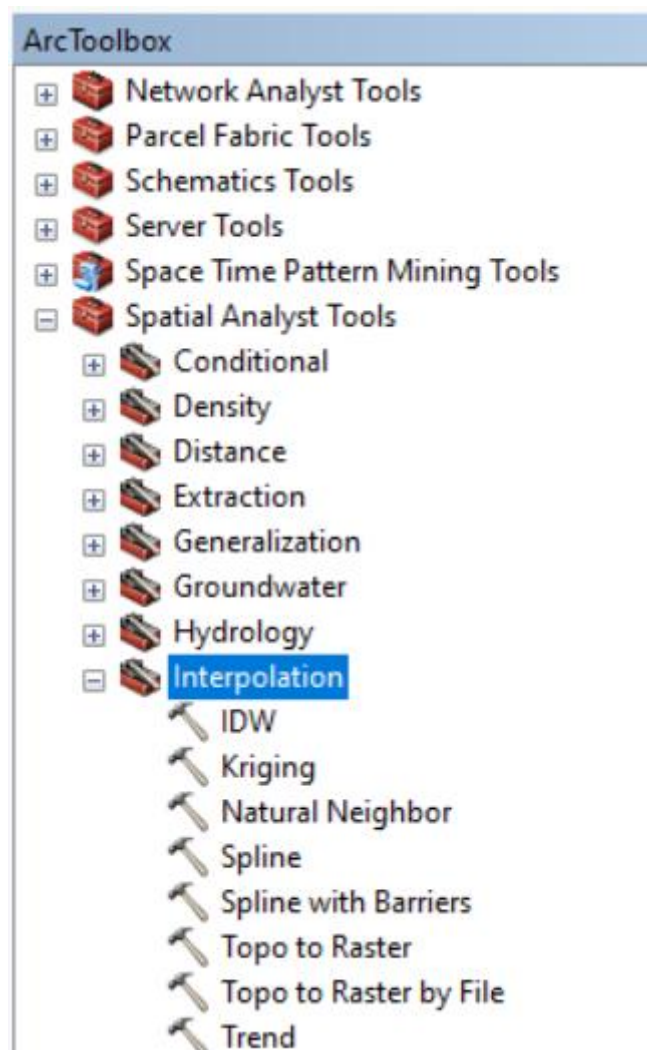
(manba: <https://geo.bsu.by/images/pres/soil/gisopt/gisopt05.pdf>)

GRID modelini interpolatsiya orqali qurish. Interpolatsiya cheklangan miqdordagi o'lchov nuqtalari asosida katakchalar qiymatlarini hisoblab chiqadi. U har qanday geografik nuqta ma'lumotlarining noma'lum qiymatlarini hisoblash uchun ishlatilishi mumkin: balandlik, yog'ingarchilik, kimyoviy konsentratsiyalar, shovqin darajalari va boshqalar.



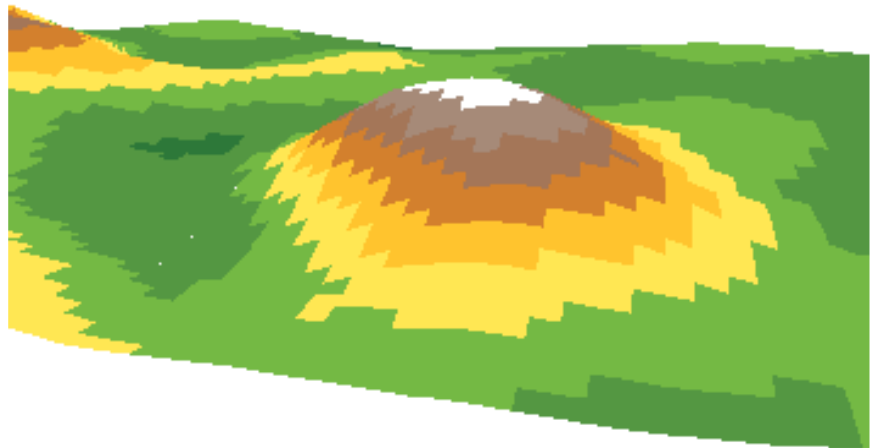
1.11-rasm. Nuqtali obyektlarni interpolyatsiya qilish

(manba: <https://ppt-online.org/241307>)

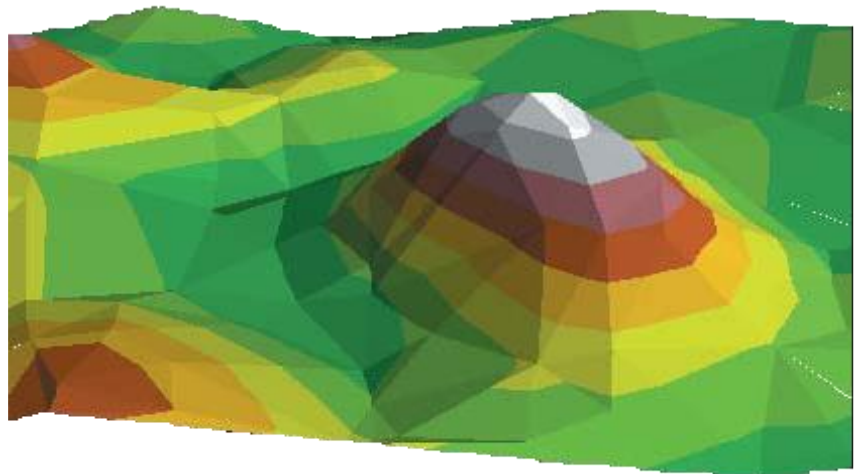


1.12-rasm. ArcGIS dasturining ArcToolbox ilovasida joylashgan interpolyatsiya instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

GRID



TIN



1.13-rasm. GRID va TIN modellarining bir xil obyektida ko‘rinishi

(manba: <https://ppt-online.org/241307>)

1-Bob bo‘yicha nazorat savollar

1. Masofadan zondlash atasiga tushuncha bering.
2. Masofadan zondlashda necha xil syomka qilish usullari mavjud?
3. Aktiv masofadan zondlash atamasiga ta’rif bering.
4. Radar masofadan zondlash usuli qanday ish jarayonini bajaradi?
5. Lidar masofadan zondlash atamasiga ta’rif bering.
6. Lazerli altimetr nimani o‘lchaydi?
7. Exolot qurilmasi nima vazifani bajaradi?
8. Skatterometr qanday qurilma?
9. Aktiv masofadan zondlash afzalliklari haqida ma’lumotlar keltiring.

10. Radar masofadan zondlash usulida ishlaydigan sun'iy yo'ldoshlar nomini keltiring.

11. Passiv masofadan zondlash atamasiga ta'rif bering.

12. Spektoradiometr tasvirga olish qanday bajariladi?

13. Giperspektral atamasiga ta'rif bering.

14. Passiv masofadan zondlash afzalliklarini keltiring.

15. Raqamli balandlik modeli deb nimaga aytiladi?

16. DTM bilan DSM orasidagi farqni keltiring.

17. DEM ma'lumotlarini yaratishda balandlik ma'lumotlarini olish nechta usuli mavjud?

18. DEM dan olingan ma'lumotlar sifati uchun qanday omillar muhim ro'l o'ynaydi?

19. TIN modeli haqida ma'lumotlar keltiring.

20. Delone triangulyatsiyasiga ta'rif bering.

21. TIN qanday birliklarda o'lchanadi?

22. GRID modeliga ta'rif bering.

23. Diskret ma'lumotlar va uzluksiz ma'lumotlar orasidagi farqni keltiring.

24. GRID atributiv jadvallarida nechta ustun bo'ladi.

25. GRID atributiv jadvallaridagi VALUE qatori nima uchun xizmat qiladi?

26. GRID atributiv jadvallaridagi COUNT qatori nima uchun xizmat qiladi?

2-BOB. SASPlanet dasturi ma'lumotlari asosida geoaxborot tizimi dasturi yordamida hududning 3D relyefini yaratish.

2.1. SASPlanet dasturi imkoniyatlari

SAS.Planet (SASPlanet) Google Earth, Google Maps, DigitalGlobe, Cosmosnimki, Yandex.Maps, Yahoo! tomonidan taqdim etilgan yuqori aniqlikdagi va an'anaviy xaritalardagi kompyuter sun'iy yo'ldosh rasmlarini ko'rish va yuklab olish uchun mo'ljallangan dastur hisoblanadi. Xaritalar, VirtualEarth, Gurtam, OpenStreetMap, eAtlas, iPhone xaritalari, Bosh shtab xaritalari va h.k. Barcha yuklab olingan xaritalar kompyuteringizda qoladi va ularni internet aloqasiz ham ko'rishingiz mumkin. Sun'iy yo'ldosh xaritalaridan tashqari, siyosiy, landshaft va birlashgan xaritalar bilan, shuningdek, Oy va Mars xaritalari bilan ishlash mumkin. SAS Planet dasturini yuklab olish uchun sasgis.org saytiga kiriladi. Sakachat SAS Planet buyrug'i yordamida yuklab olish mumkin bo'ladi. Yuklab olingan fayl zip formatida bo'ladi.

Ko'rish va yuklab olishdan tashqari, dastur quyidagi foydali funktsiyalarni taqdim etadi:

GPS qabul qilgich bilan ishlash;

Yo'nalishni rejalashtirish;

Masofalarni o'lchash;

KML fayllarini ko'rsatish;

Panoramio xizmatini qo'llab-quvvatlash;

Qatlamni to'ldirish xaritasini yaratish - bu funksiya xaritadagi keshga allaqachon yuklagan yoki aksincha, sizda yo'q joylarni ko'rish imkonini beradi;

Xaritaning bir qismini istalgan grafik muharrirda ko'rishingiz va qayta ishlashingiz mumkin bo'lgan bitta rasmga saqlash, shuningdek, boshqa GIS ilovalarida, masalan, OziExplorerda foydalanishingiz mumkin (buning uchun dastur georeferent faylini yaratadi);

Siz o'zingizni qiziqtirgan joylarni saqlashingiz va keyinchalik ularni muammosiz topishingiz mumkin, shuningdek ular doimo xaritada ko'rsatilishiga ishonch hosil qilishingiz mumkin;

Xaritani ko‘rib chiqish - hozir ko‘rayotgan joyingizning joylashuvini osongina aniqlashga yordam beradi, shuningdek, xaritadagi istalgan boshqa joyga tezda o‘ting;

Xaritani to‘liq ekran rejimida ko‘ring - bu ayniqsa past ekran o‘lchamlari uchun qulaydir;

Barcha oldingilarini bitta qatlamdan o‘zgartirish sizning Internet-trafikingizni sezilarli darajada kamaytiradi, masalan, siz o‘z shahringizni faqat 18 shkalada yuklab olishingiz va uning asosida barcha oldingilarini shakllantirishingiz mumkin;

Xaritalarni iPhone xaritalari tomonidan qo‘llab-quvvatlanadigan formatga eksport qilish imkoniyati;

Mobil Yandex.Maps 3-versiyasi tomonidan qo‘llab-quvvatlanadigan formatga xaritalarni eksport qilish imkoniyati;

Wikimapia obyektlarini yuklash va ko‘rsatish;

Google va Yandex yordamida joylarni qidirish;

Shaxsiy xaritalarni qo‘shish.

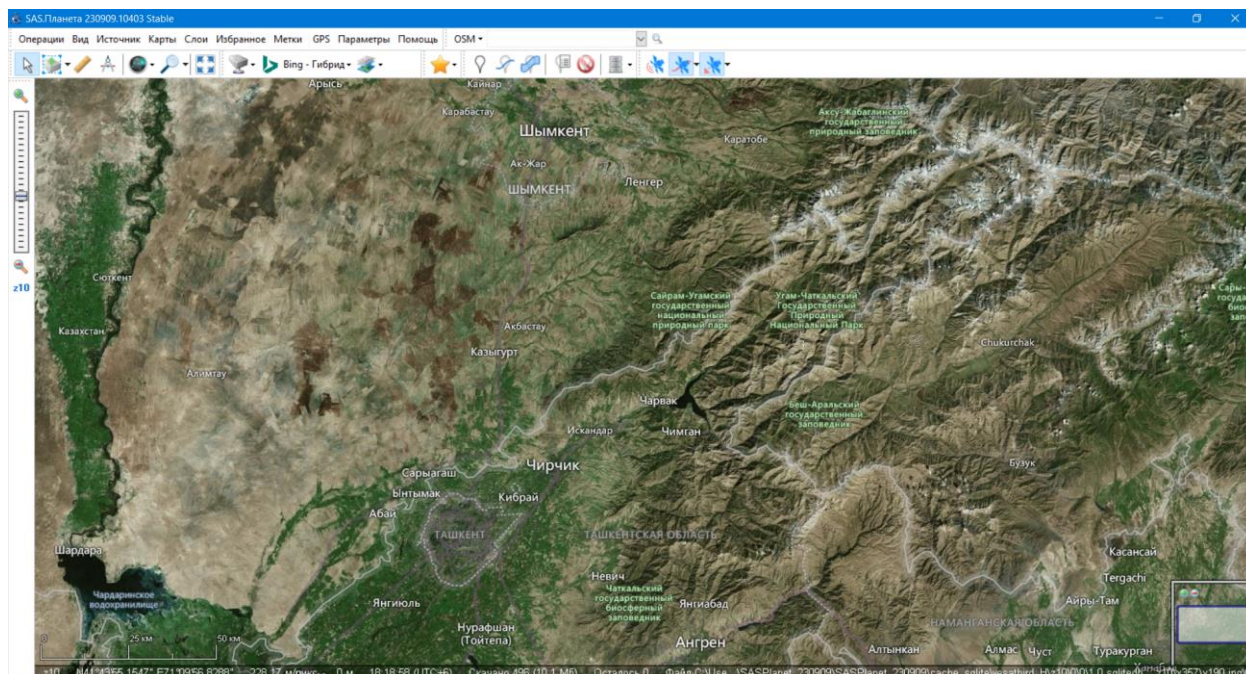
2.2. SASPlanet dasturida ma’lumotlarni olish texnologiyasi

SASPlanet dasturida hududning 3D relyefni yaratish quyidagi jarayonlar bilan bo‘ladi:

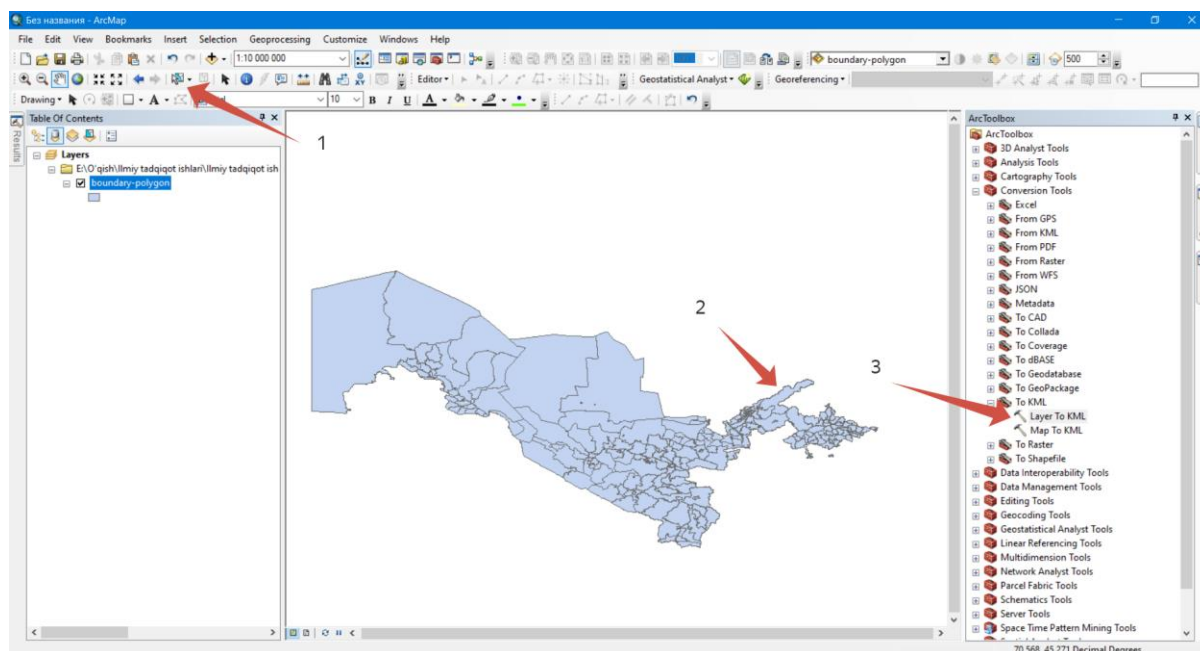
SASPlanet dasturini https://t.me/Geomatica_TUACE/7 telegram kanali orqali yuklab olamiz. Arxivdan chiqarib dasturni ishga tushiramiz (2.1-rasm).

SASPlanet dasturida kerakli hududni belgilash kerak bo‘ladi. Tatqiqot obyekti sifatida Bo‘stonliq tumanini oldim vas hu tumanning chegaralarini SASPlanet dasturida belgilab olish kerak bo‘ladi. Buning uchun ArcGIS Desktop dasturini ishga tushiramiz. Dasturni https://t.me/Geomatica_TUACE/3 link orqali yuklab olishingiz mumkin. https://t.me/Geomatica_TUACE/6 bu linkda tumanlarning chegaralarini shp fayl formatida berilgan bo‘lib, shp faylni ArcGIS Map dasturi yordami orqali ochib olamiz. 2.2-rasm 1-raqam bilan ko‘rsatilgan instrumentni tanlaymiz va Bo‘stonliq tumanini belgilab olamiz (2.2-rasm, 2). Agar

tumanning qayerda joylashganini bilmasangiz, atributlar yordamida qidirib olishingiz mumkin bo‘ladi. Tuman belgilanganidan so‘ng, “ArcToolbox” instrumentlari orasidan Conversion Tools → To KML → Layer to KML tanlanadi (2.2-rasm, 3).

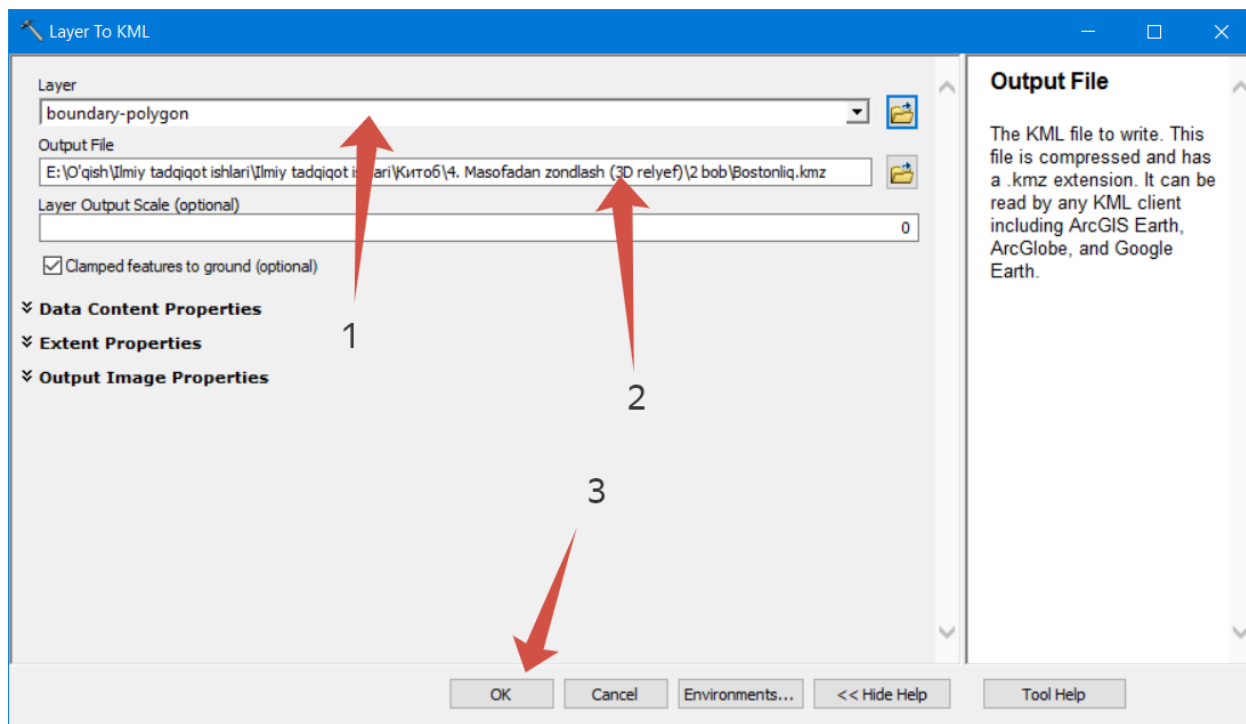


2.1-rasm. SASPlanet dasturining ishchi oynasi (rasm muallif tomonidan SASPlanet dasturida tayyorlandi)



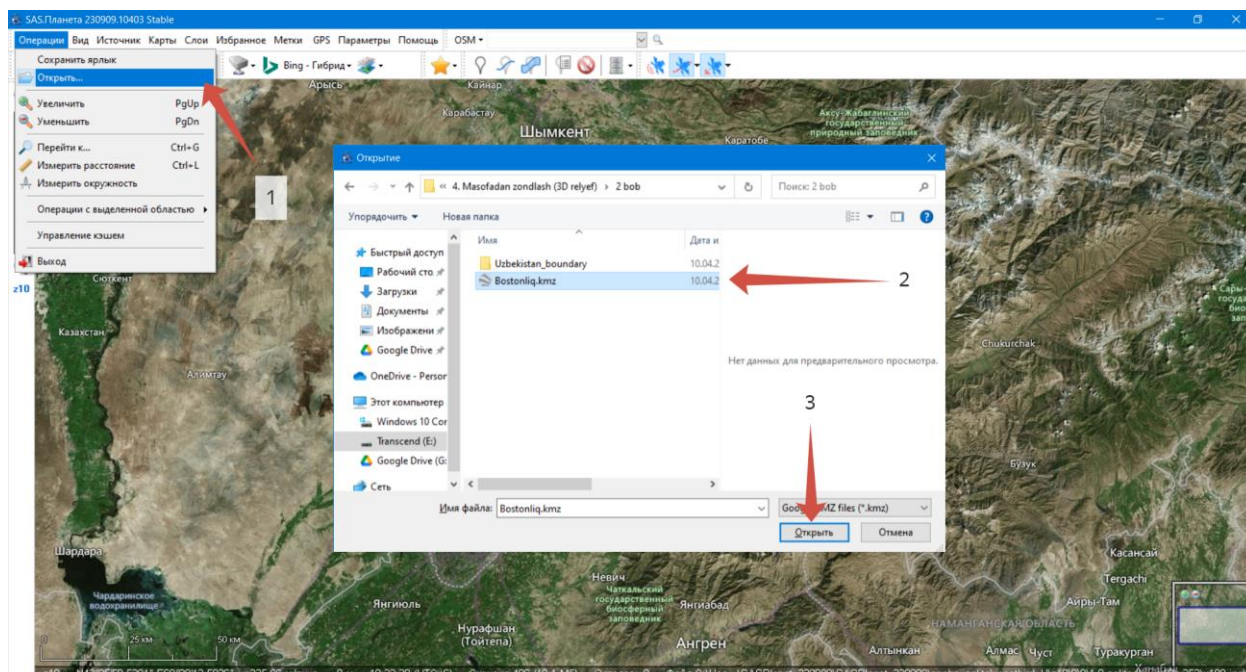
2.2-rasm. ArcGIS Map dasturi orqali shp fayl formatdagi ma’lumotni KML formatiga o‘tkazish (rasm muallif tomonidan ArcGIS Desktop dasturida tayyorlandi)

Instrument tanlanganidan so‘ng yangi oyna ochiladi (2.3-rasm). 2.3-rasm, 1-raqam bilan ko‘rsatilgan joyda tumanlar chegarasi qatlami tanlanadi. 2.3-rasm, 2-raqamda esa, saqlash manzili kiritiladi va “OK” tugmasi bosiladi. Shu bilan shp faylni KML fayliga o‘tkazgan bo‘lamiz.

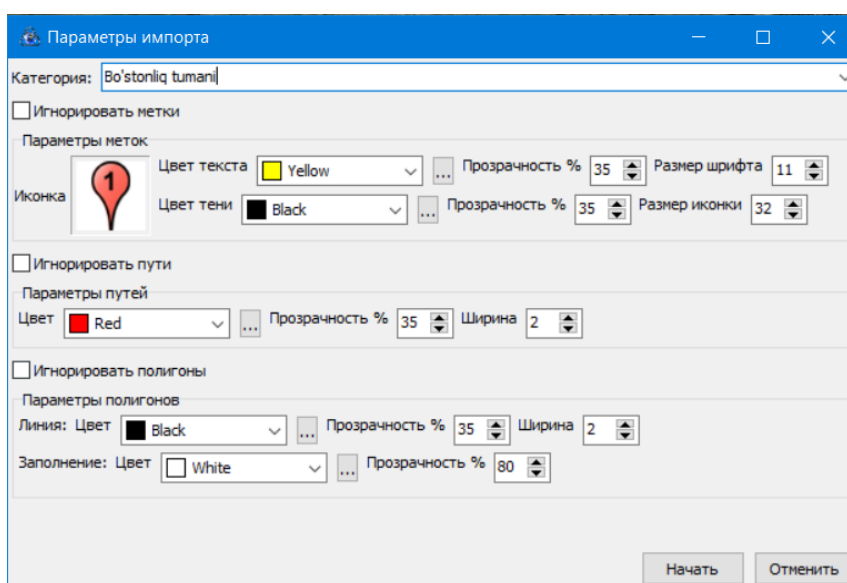


2.3-rasm. “Layer To KML” instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcGIS Desktop dasturida tayyorlandi)

“KML” yoki “KMZ” fayllarini SASPlanet dasturi orqali ochib olamiz. 2.4-rasm, 1-raqamda ko‘rsatilgan “Открыть...” tugmasi bosiladi va yangi oyna ochiladi. Tumanning chegarasini “KMZ” formatida saqlangan manzili qidirib ustiga bosiladi (2.4-rasm, 2) va “Открыть” tugmasi bosiladi (2.4-rasm,3). Shundan so‘ng yangi oyna ekranimizda paydo bo‘ladi. Bu oynada “Категория” bo‘limiga tumanning nomi yani Bo‘stonliq tumani deb yozib qo‘yamiz. Buning sababi keyinchalik SASPlanet dasturida ma’lumotlarni yig‘ayotganimizda, Bo‘stonliq tumaniga taaluqli bo‘lgan barcha ma’lumotlar shu bo‘limga saqlab boriladi.



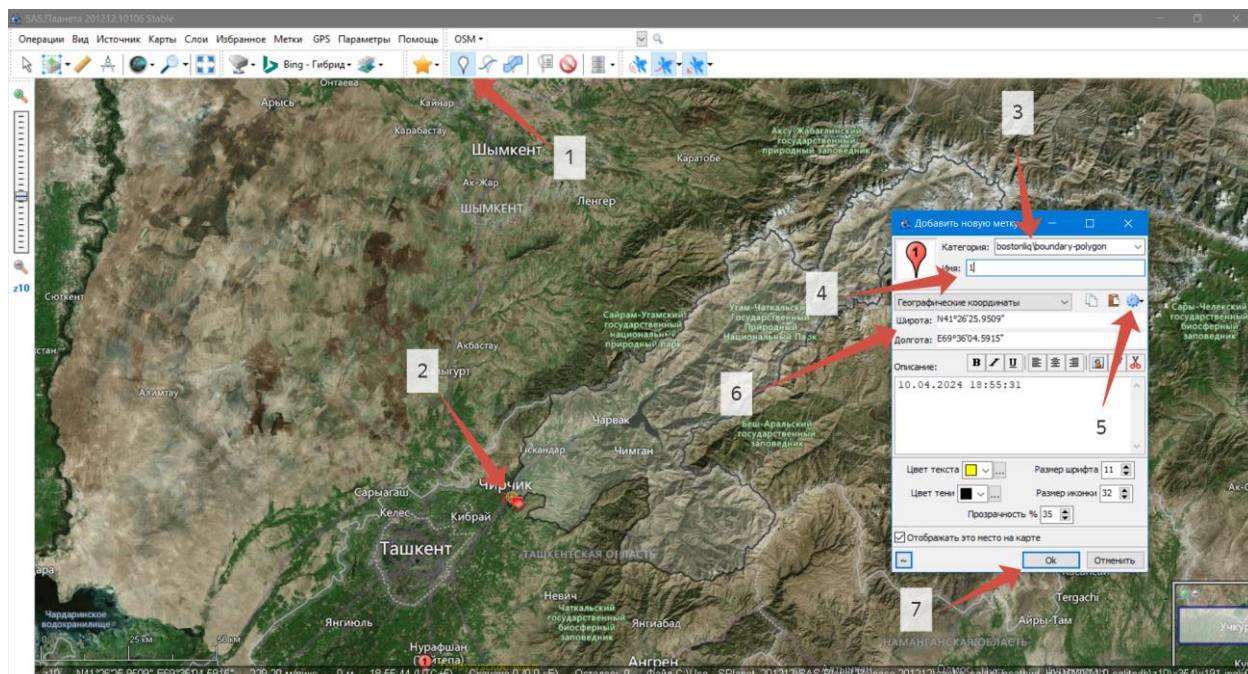
2.4-rasm. “KML” yoki “KMZ” fayllarini SASPlanet dasturida ochish (rasm muallif tomonidan SASPlanet dasturida tayyorlandi)



2.5-rasm. Import parametrlari (rasm muallif tomonidan SASPlanet dasturida tayyorlandi)

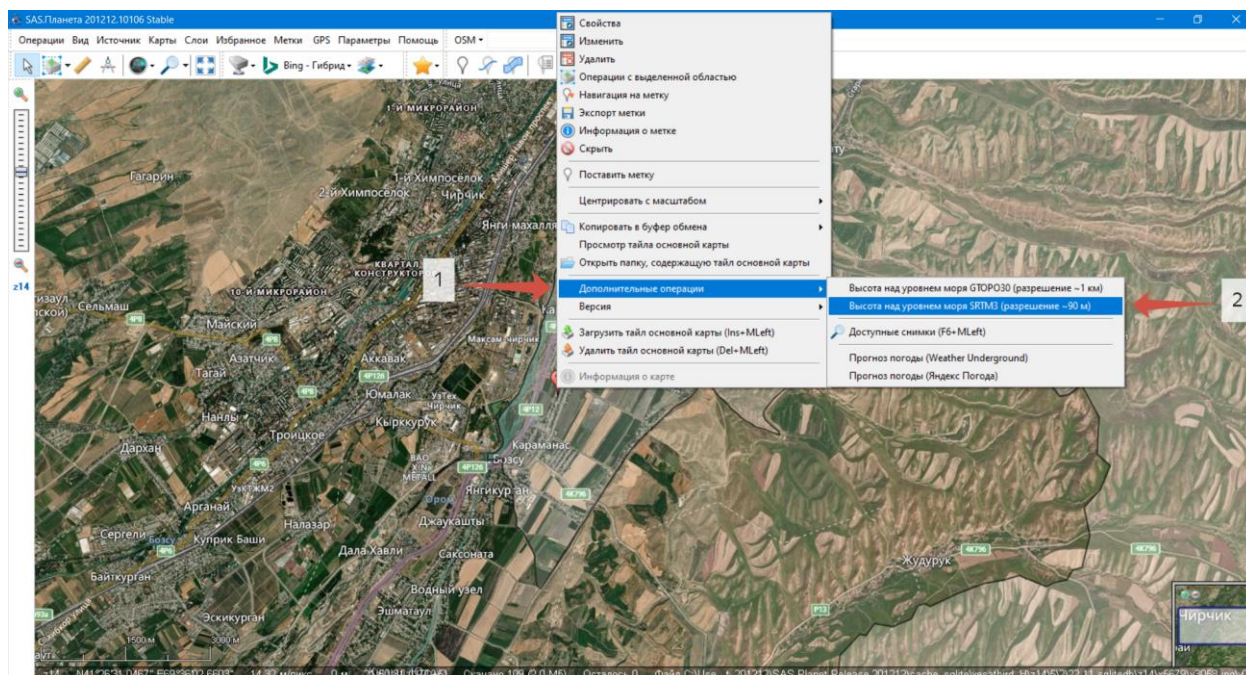
Import qilinib bo‘lganidan so‘ng SASPlanet dasturining oynasida Bo‘stonliq tumanining chegarasi ko‘rinadi (2.6-rasm). Ko‘ringan chegara bo‘ylab metka yaratamiz va shu metkaning otmetkasini olamiz. Metkalarni yaratish 2.6-rasmda batafsil ko‘rsatilgan. Metkaning nomi 1 raqamidan boshlab yozib boriladi va

saqlash manzili tumanning chegarasini saqlangan joyga biriktiriladi. Uzoqlik va kenglik koordinatalarini gradus, minut, sekund ko‘rinishidan gradus ko‘rinishiga o‘tkaziladi (2.6-rasm, 5). Uzoqlik va kenglik koordinatalarini excel jadvaliga metkaning nomi bilan yozib boriladi (2.6-rasm, 6).



2.6-rasm. SASPlanet dasturida metka yaratish va ma'lumotlarni olish (rasm muallif tomonidan SASPlanet dasturida tayyorlandi)

Jadvalda metka nomi, uzoqlik va kenglik koordinatalari va shu nuqtaning otmetkasi mavjud bo‘lgan ustunlardan iborat bo‘lishi kerak (2.1-jadval). SASPlanet dasturida metkaning otmetkasini olish 2.7-rasmida ko‘rsatilgan. Metka yaratilganidan so‘ng shu metkaga sichqonchani olib boriladi va o‘ng tugmasi bosiladi. Hosil bo‘lgan paneldan “Дополнительные операции → Высота над уровнем море SRTM3 (разрешение ~ 90м)” tanlanadi (2.7-rasm, 1 va 2) va yangi oyna ochiladi. Yangi ochilgan oynada shu nuqtaning otmetkasi paydo bo‘ladi va uni jadvalga kiritiladi. Shu yo‘sinda bir nechta metkalar yaratiladi va jadvalga to‘ldirib boriladi. Metkalarining soni ko‘p bo‘lsa aniqlik ortib boradi. Lekin shuni unutmashlik kerak SASPlanetdan olingan otmetkalar SRTM3 ma'lumotlar bazasidan oladi. U esa bizga piksel masofasi 90 metrga teng bo‘lgan ma'lumotlarni taqdim qiladi.



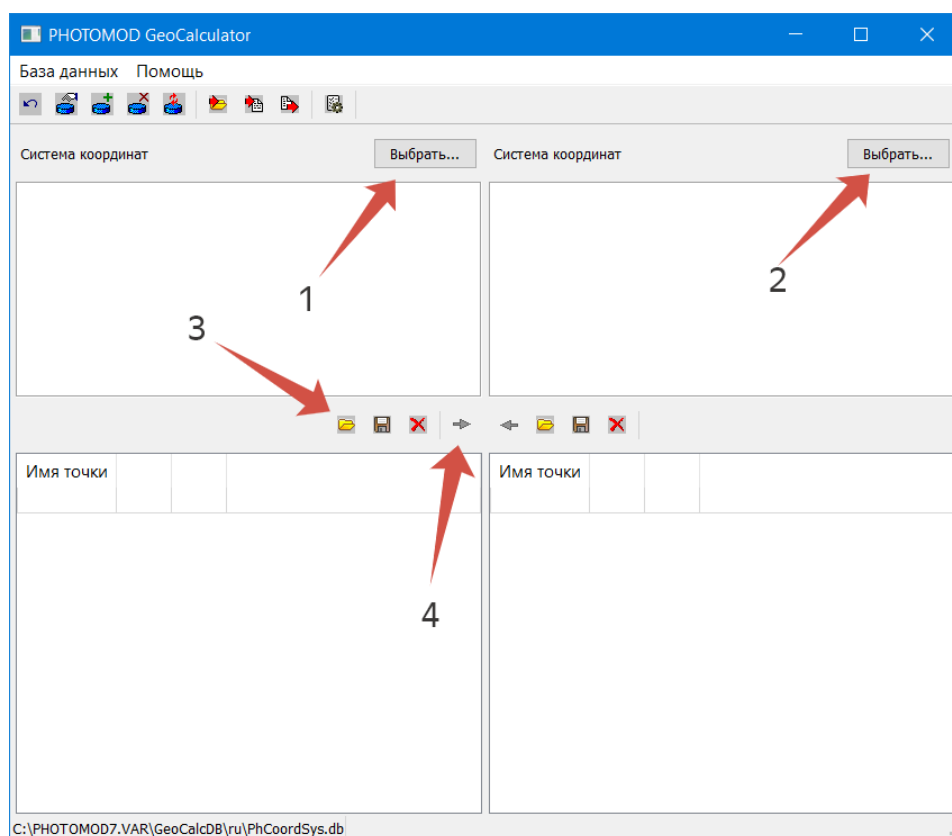
2.7-rasm. SASPlanet dasturida nuqtaning otmetkasini olish (rasm muallif tomonidan SASPlanet dasturida tayyorlandi)

2.1-jadval. SASPlanet dasturida olingan ma'lumotlar

Tartib raqami	Kenglik, °	Uzoqlik, °	H, m
1	41.44054192	69.60127543	581
2	41.43230557	69.61775492	596
3	41.43224122	69.58820771	569
4	41.42451869	69.60880707	579
5	41.41319065	69.59799240	567
6	41.45900555	69.60005234	582
7	41.45604658	69.61533020	592
8	41.45231551	69.62871979	596
9	41.44691150	69.64073609	655
10	41.44292254	69.65378235	670
11	41.43455780	69.64554261	660
12	41.47328392	69.60297058	591
13	41.47058285	69.61962174	601
14	41.46723851	69.63318299	607
15	41.46157846	69.64743088	648
16	41.45656119	69.65910385	698
17	41.45180086	69.67129181	740
18	41.44716885	69.68296479	790
19	41.44279386	69.69429444	847
20	41.44446669	69.67215012	773

2.3. Photomod GeoCalculator dasturi yordamida bir koordinatalar tizimidan boshqa koordinatalar tizimiga o'tish

PHOTOMOD GeoCalculator bepul dasturi nuqtalar koordinatalarini bir koordinatalar tizimidan boshqasiga o'tkazish uchun mo'ljallangan (17). Photomod GeoCalculator dasturini https://t.me/Gemomatica_TUACE/9 linki orqali yuklab olishingiz mumkin. 2.1-jadvalda berilgan WGS-84 geografik koordinatalar tizimidagi ma'lumotlarni WGS 84 / UTM 42N koordinatalar tizimiga o'tkazish kerak bo'ladi. Buning uchun Photomod GeoCalculator dasturini ishga tushiramiz. Excel dasturida to'plagan jadval ko'rinishidagi ma'lumotlarni txt formatiga o'tkazib olamiz va qatorlardagi probel tashalgan joylarini vergul ishorasiga almashtiramiz. Shunda qatorlar ushbu ko'rinishga keladi "1,41.44054192,69.60127543,581".



2.8-rasm. Photomod GeoCalculator dasturining interfeysi (rasm muallif tomonidan Photomod GeoCalculator dasturida tayyorlandi)

Photomod GeoCalculator dasturini ish faoliyatiga keltirilganidan so'ng, 2.8-rasm 1-raqamida ko'rsatilgan tugma bosiladi va u yerdan "Широта-долгота WGS 84(WGS 84)" tanlanadi. Huddi shunday amalni bajargan holda 2.8-rasm 2-

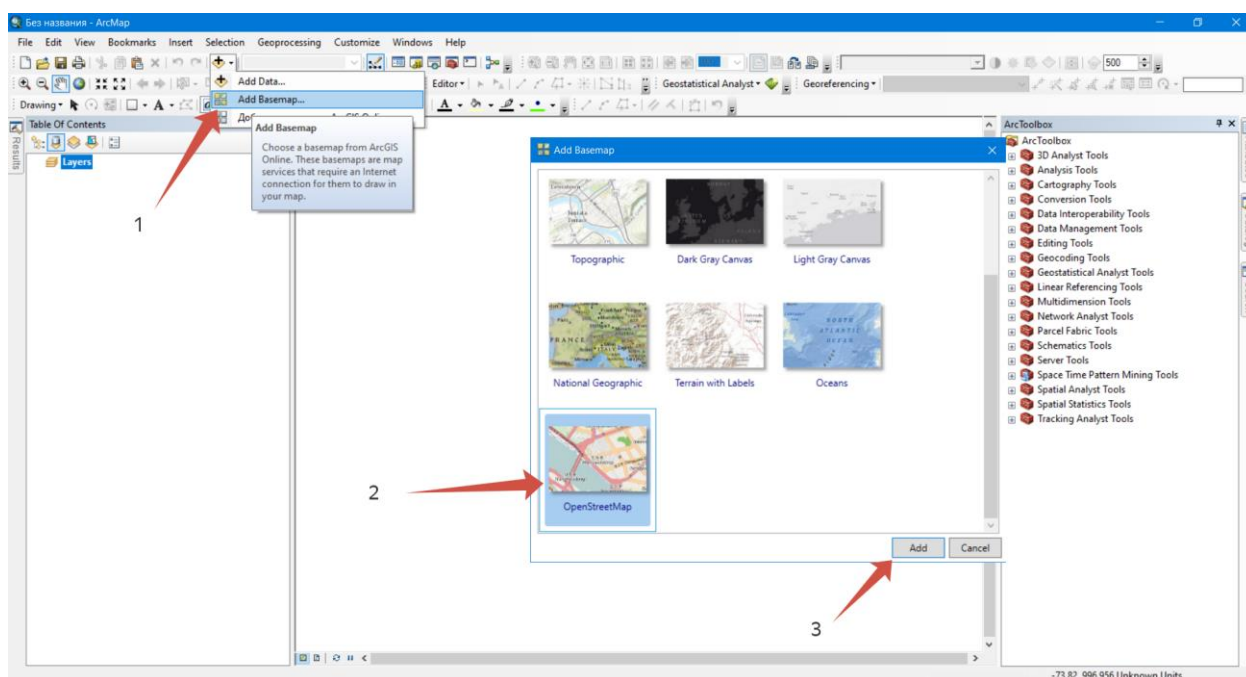
raqamdagi tugmaga esa “WGS 84 / UTM 42N(WGS 84 / UTM 42N) 66° В.Д.-72° В.Д.” tanlanadi. SASPlanetdan olgan ma’lumotlarimizning txt formatidagisini 2.8-rasm 3-raqamda ko’rsatilgan tugmani bosish orqali import qilib olamiz. Natijada chap tomon jadvalda koordinatalar otmetkasi bilan birgalikda ko’rinadi. 2.8-rasm 4-raqamdagi tugmani bosish orqali bir koordinatalar tizimidan ikkinchi koordinatalar tizimiga o’tiladi. So’ngra saqlash tugmasini bosib qayta ishlangan ma’lumotlarni txt formatida saqlaymiz. Txt formatidagi ma’lumotlarni excel dasturiga ko’chirib olamiz. Excel dasturida qayta ishlab, nomi, x-y koordinatalari va otmetkasini alohida ustunlarga ajratib olamiz. 2.2-jadvalda ko’rsatilgan natijaga erishamiz.

2.2-jadval. Photomod GeoCalculator dasturida qayta ishlangan ma’lumotlar

Tartib raqami	Kenglik, °	Uzoqlik, °	H, m
1	550230.103	4587837.711	581.000
2	551613.319	4586933.015	596.000
3	549144.692	4586908.679	569.000
4	550871.802	4586063.232	579.000
5	549976.810	4584799.315	567.000
6	550113.716	4589886.815	582.000
7	551391.997	4589567.273	592.000
8	552513.302	4589161.091	596.000
9	553521.400	4588568.504	655.000
10	554614.519	4588133.803	670.000
11	553933.124	4587199.993	660.000
12	550346.388	4591473.684	591.000
13	551738.869	4591183.637	601.000
14	552873.966	4590820.549	607.000
15	554068.445	4590200.979	648.000
16	555047.529	4589651.325	698.000
17	556069.558	4589130.661	740.000
18	557048.605	4588624.047	790.000
19	557998.882	4588145.869	847.000
20	556147.571	4588316.984	773.000

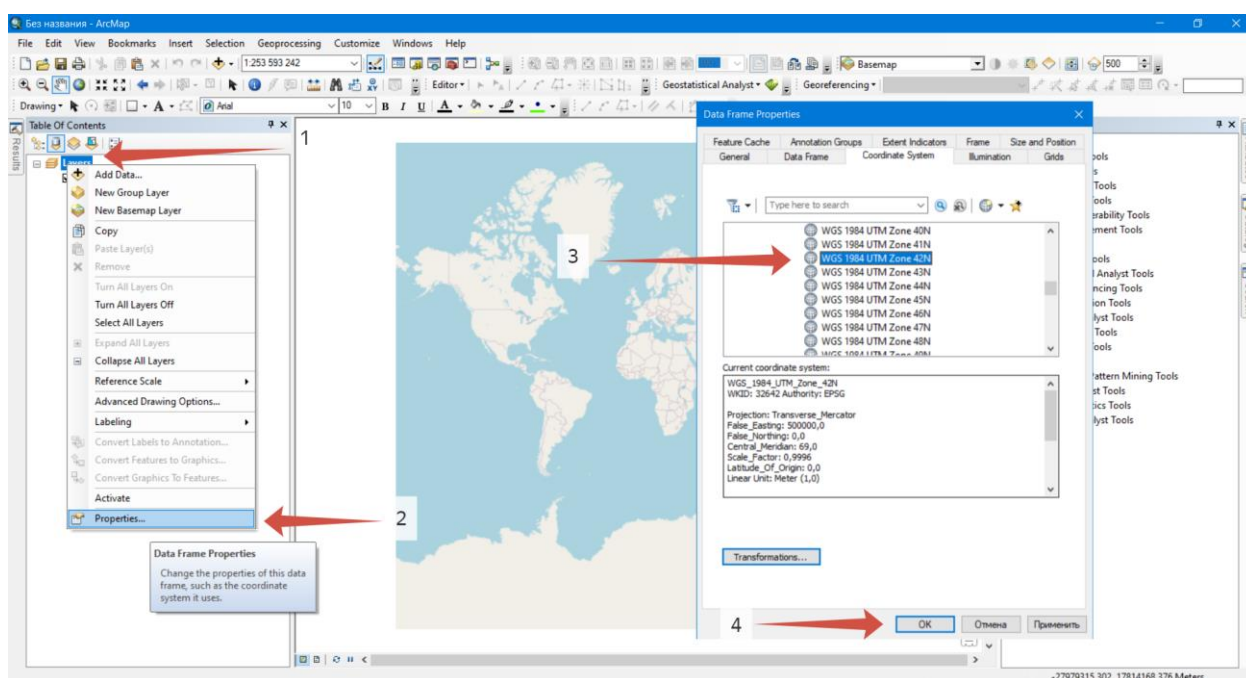
2.4. SASPlanet dasturidan olingan ma'lumotlar asosida geoaxborot tizimi dasturlari yordamida relyef kartalarini yaratish.

Relyef kartalarni yaratishda ArcGIS Desktop dasturidan foydalanamiz. Buning uchun 2.2-bo'limida ko'rsatilgan link orqali yuklab olamiz va dasturni kompyuterga o'rnatamiz. ArcGIS Desktop Geografik axborotni yaratish, tahlil qilish, boshqarish va nashr etish uchun GIS mutaxassislari uchun ArcGIS platformasining asosiy komponentidir. ArcGIS Desktop sizga xaritalar yaratish, fazoviy tahlillarni amalga oshirish va ma'lumotlaringizni boshqarish imkonini beradi. ArcGIS Desktop bir nechta ma'lumotlar formatlari bilan ishlash vositalarini, shuningdek, fazoviy geometriyalarini, tendentsiyalarni va yashirin aloqalarni aniqlash uchun kuchli tahliliy vositalar va ish oqimlarini o'z ichiga oladi (18). Bu dasturni o'rnatib bo'lganimizdan so'ng excel dasturida yig'gan ma'lumotlarimizni ochib olamiz. Excel ma'lumotlarini namuna sifatida Bo'stonliq tumani uchun https://t.me/Gemomatica_TUACE/10 linki orqali olishingiz mumkin.



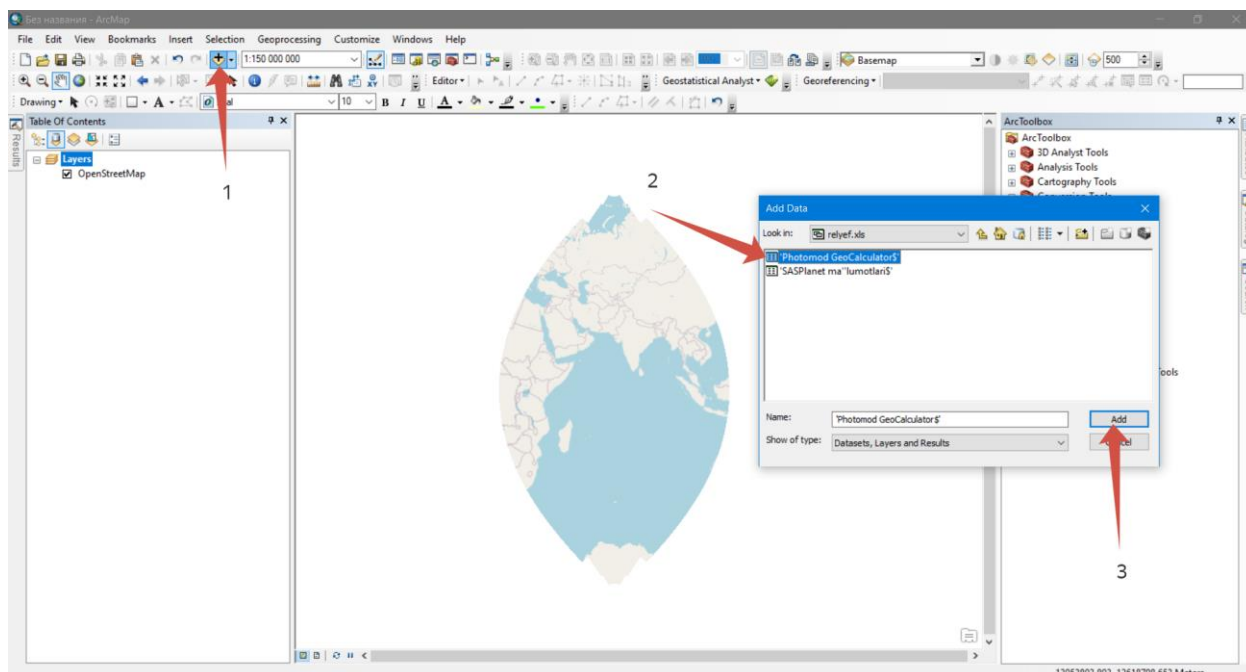
2.9-rasm. ArcMap dasturida OSMni yoqish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

ArcMap dasturi yoqilganidan so‘ng, dunyo xaritasini yoqib olamiz. Chunki biz yaratgan excel dasturidagi nuqtalar koordinatasi bo‘yicha to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri tushganini tekshirishda kerak bo‘ladi. Dunyo xaritasini yoqish 2.9-rasmda ko‘rsatilgan. Keyin esa koordinatalar tizimini o‘zgartirish kerak bo‘ladi. Buning uchun qatlam parametrlariga kiramiz (2.10-rasm, 1-2), “Coordinate System” bo‘limiga o‘tamiz va u yerdan “Projected Coordinate Systems → UTM → WGS 1984 → Northern Hemisphere → WGS 1984 UTM Zone 42N” koordinatasi tanlanadi (2.10-rasm, 3). Kerakli koordinata topilganidan so‘ng “OK” tugmasi bosiladi (2.10-rasm, 4)



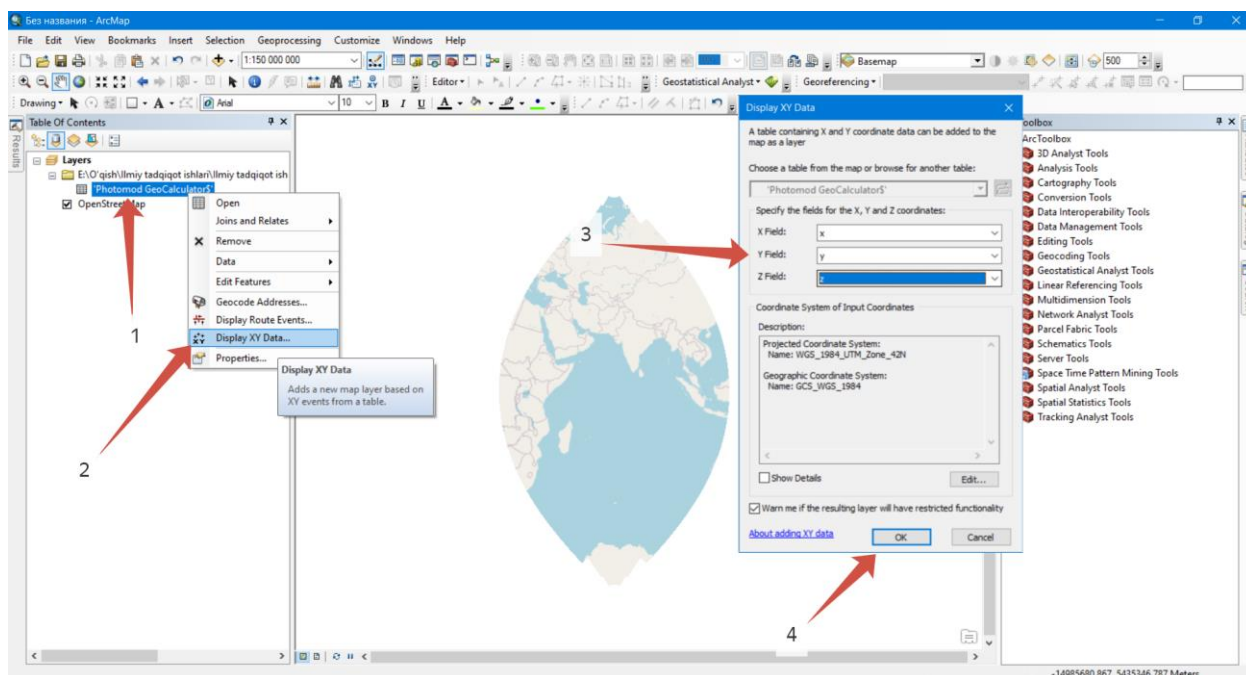
2.10-rasm. ArcMap dasturida koordinatalar tizimini o‘zgartirish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

Endi navbat SASPlanet dasturidan olingan nuqtalarni ArcMap dasturida ochishdan iborat. Buning uchun ArcMap dasturida “Add” tugmasi bosiladi (2.11-rasm, 1). Hosil bo‘lgan oyna orqali excel dasturida saqlangan koordinatalar jadvalini qidirib topamiz (2.11-rasm, 2) va “Add” tugmasini bosamiz (2.11-rasm, 3).



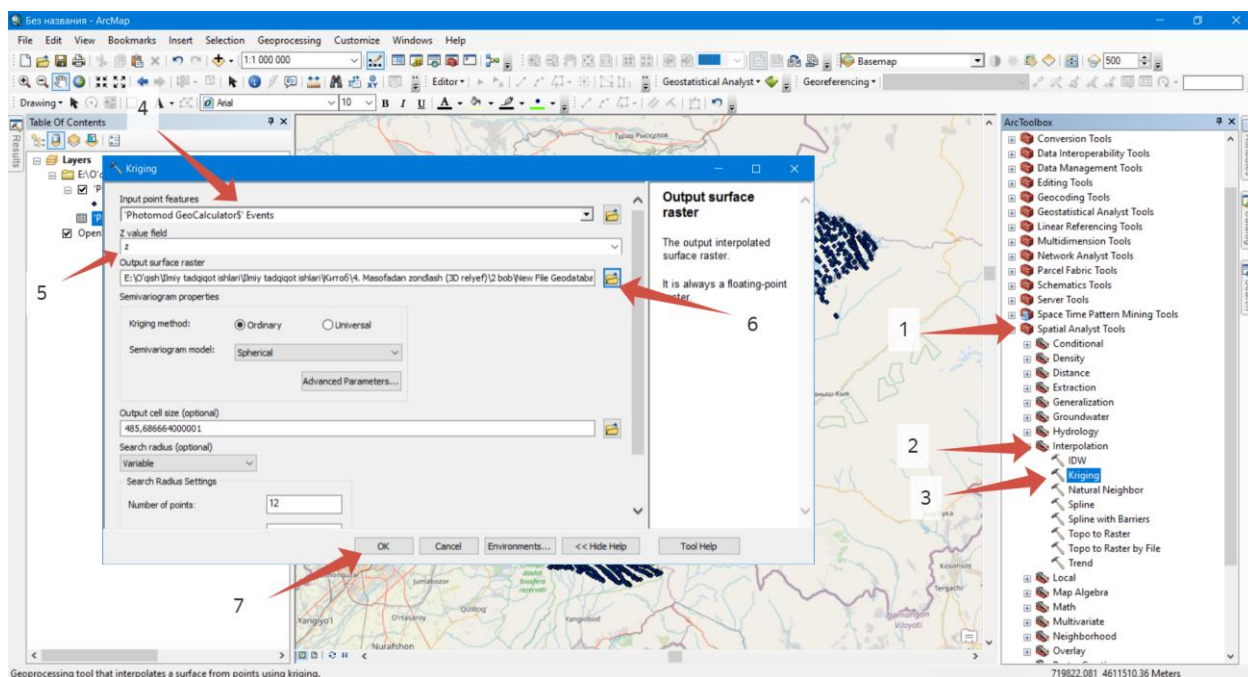
2.11-rasm. Excel ma'lumotlarini ArcMap dasturiga qo'shish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

Excel jadvalini qo'shganimizdan so'ng, ma'lumotlar jadval ko'rinishida tushadi. Jadvalni nuqtali qatlam ko'rinishiga import qilib olishimiza va nuqtalar berilgan koordinatalari bo'yicha joyiga tushishi kerak bo'ladi.



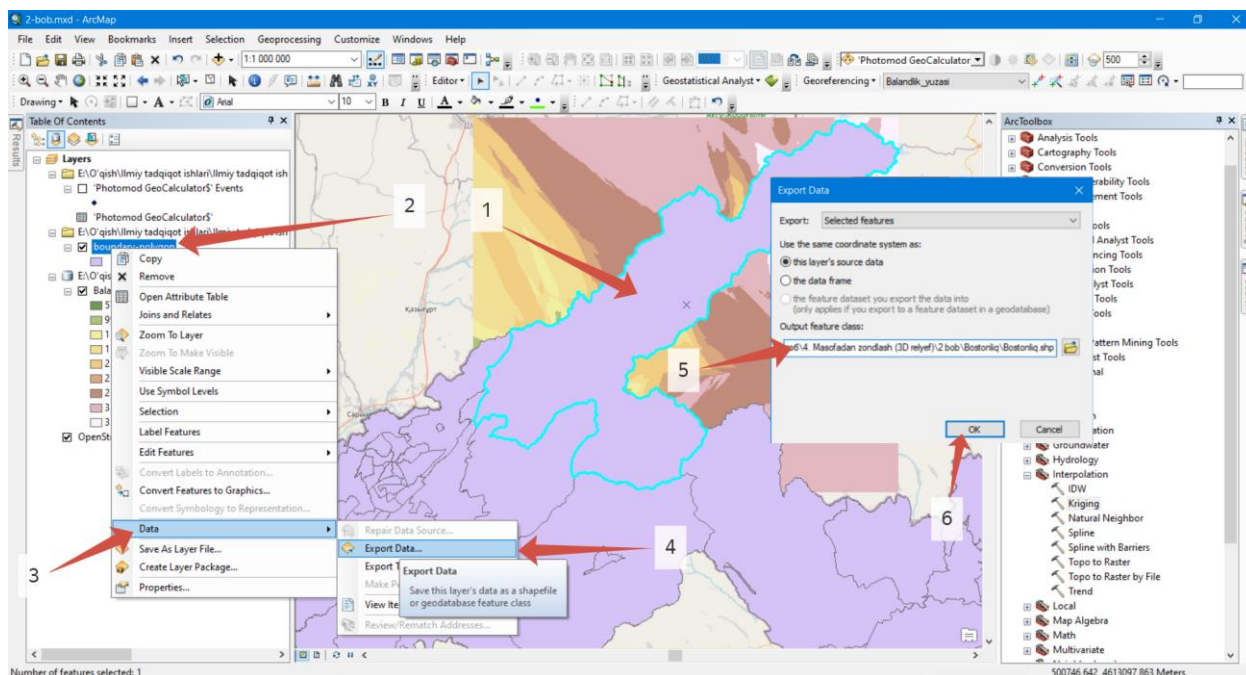
2.12-rasm. Jadval ko'rinishidagi ma'lumotlarni nuqtali qatlam ko'rinishiga o'zgartirish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

SASPlanet dasturida yaratilgan ma'lumotlarimiz nuqtali qatlam ko'rinishiga kelganidan so'ng, u nuqtalar orqali balandliklar yuzasini yaratib olamiz. Buning uchun ArcToolbox → Spatial Analyst Tools → Interpolation → Kriging instrumentini tanlaymiz (2.13-rasm).



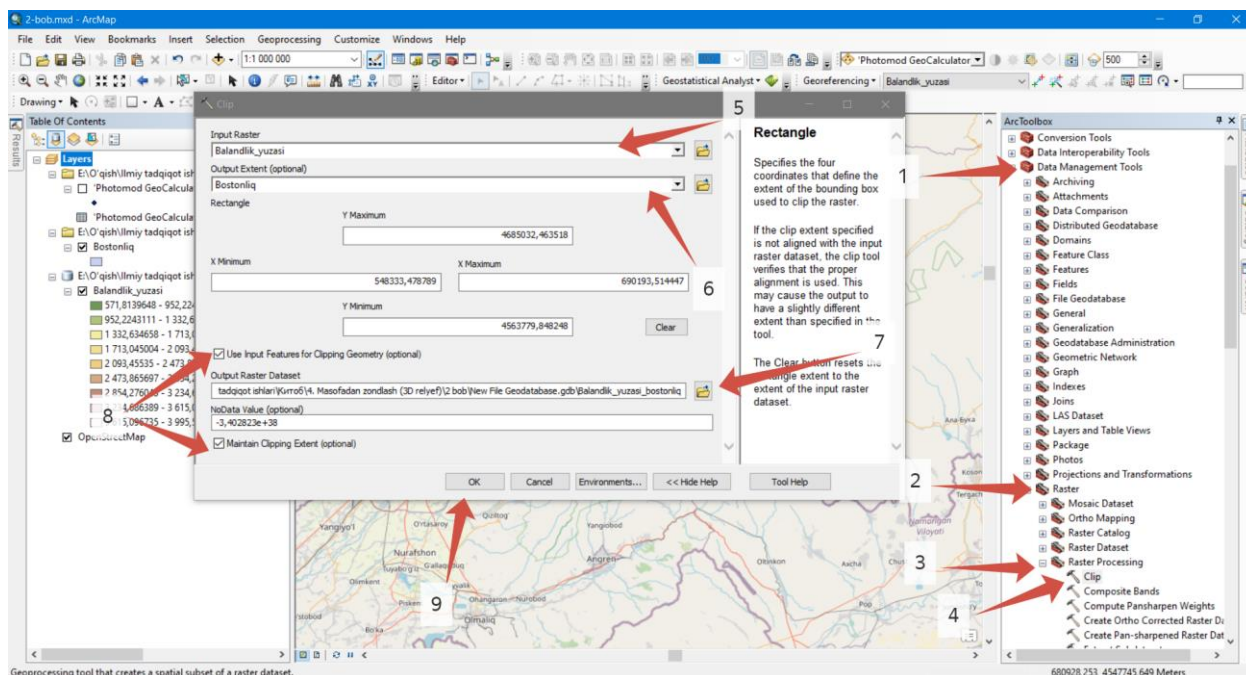
2.13-rasm. Kriging instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

“Kriging” instrumenti bosganimizdan so'ng, “Kriging” oynasi ochiladi. 2.13-rasm 4-raqamda ko'rsatilgan joyga nuqtali qatlamni tanlaymiz, 2.13-rasm 5-raqamda ko'rsatilgan joyga esa jadvaldagi otmetkasini bildiradigan ustun tanlanadi va saqlash manzili kiritiladi (2.13-rasm, 6). Shu amallarni bajarib bo'linganidan so'ng “OK” tugmasi bosiladi (2.13-rasm, 7). Yaratilgan balandlik yuzasi to'rtburchak shaklda bo'ladi. Bu esa xatoliklarni keltirib chiqarishi mumkin, sababi obyektimizdan qanchalik uzoqlashgan sari aniqlik kamayib boradi. Shuning uchun “Clip” instrumentini ishlatib Bo'stonliq chegarasi bo'ylab rastr ma'lumotimizani kesib olamiz. Birinchi navbatda 2.2-bo'limda berilgan tumanlarning shp faylini ochib olamiz va u yerdan Bo'stonliq tumanini alohida qilib ajratamiz (2.14-rasm).



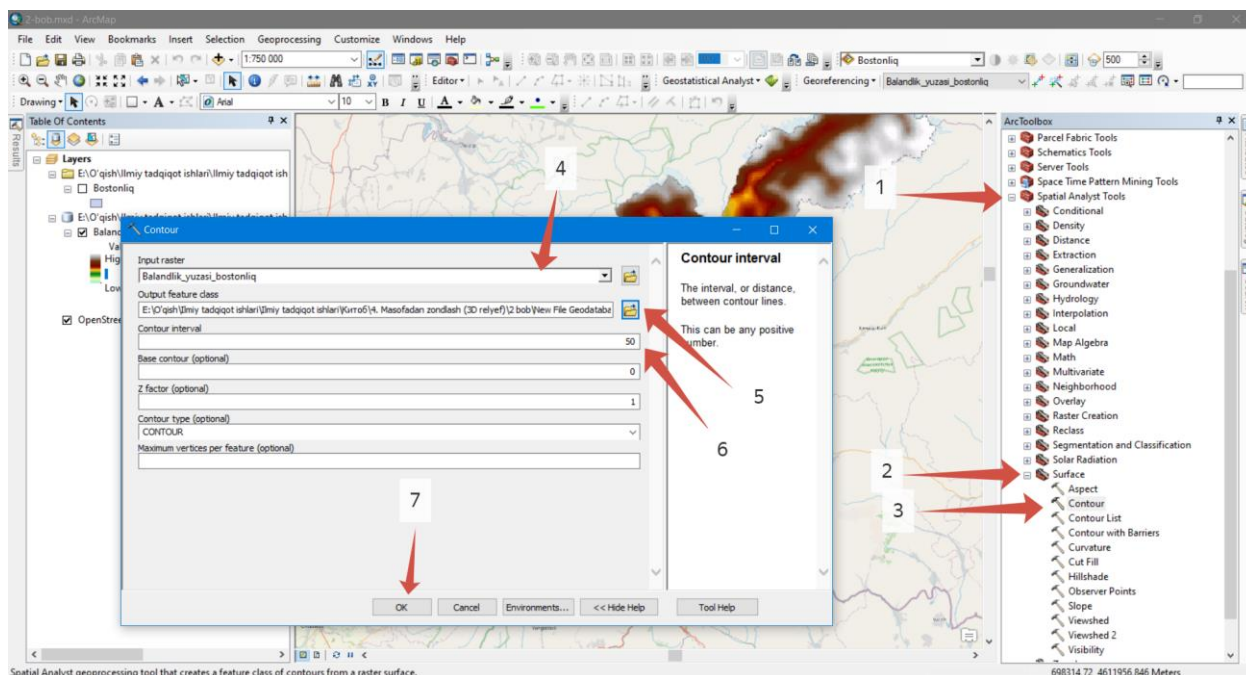
2.14-rasm. O‘zbekiston Respublikasi tumanlari shp fayl ichidan Bo‘stonliq tumanini alohida qilib ajratib olish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

Bo‘stonliq tumani alohida shp fayl ko‘rinishiga ega bo‘lganidan so‘ng, ArcToolbox → Data Management Tools → Raster → Raster Processing → Clip instrumentini tanlaymiz (2.15-rasm). “Clip” oynasi ochiladi va u yerdan “Input Raster” qatoriga balandlik yuzasini tanlaymiz, “Output Extent (optional)” qatoriga esa Bo‘stonliq tumanining shp faylini tanlaymiz. “Use Input Features for Clipping Geometry (optional)” va “Maintain Clipping Extent (optional)” belgi qo‘yamiz (2.15-rasm, 8). 2.15-rasm 7-raqamda ko‘rsatilgan joyga esa saqlash manzili kiritiladi. Barcha amallar to‘g‘ri bajarilganidan so‘ng “OK” tugmasini bosamiz va balandliklar yuzasining geometriyasi Bo‘stonliq tumani shaklida paydo bo‘ladi.



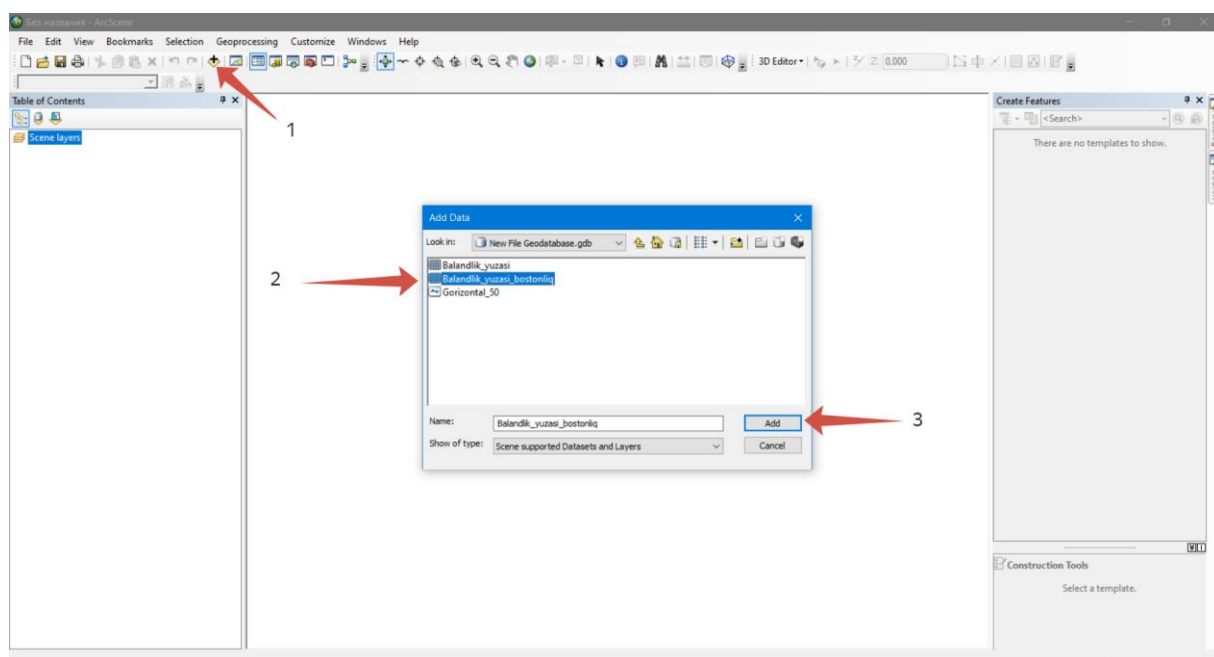
2.15-rasm. Clip instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

Kerakmas bo'lgan qatlamlarni o'chirib tashlaymiz. Bular balandlik yuzasining to'rtburchak shakli, nuqtali qatlam va excel jadvali. Bo'stonliq tumani shakli bo'yicha qolgan balandlik yuzasiga asoslanib gorizontallar yaratamiz. Buning uchun ArcToolbox → Spatial Analyst Tools → Surface → Contour instrumenti tanlanadi (2.16-rasm). “Contour” oynasi ochilganidan so'ng “Input raster” qatoriga balandlik yuzasi kiritiladi (2.16-rasm, 4), “Output feature class” qatoriga esa saqlash manzili yoziladi (2.16-rasm, 5), “Contour interval” qatoriga esa gorizontallar orasidagi qadam kiritiladi (2.16-rasm, 6). Shu bilan “OK” tugmasi bosiladi va chiziqli gorizontallar qatlami paydo bo'ladi (2.16-rasm, 7). Hosil bo'lgan gorizontallarni shp faylga yoki autocad dasturiga export qilish mumkin.

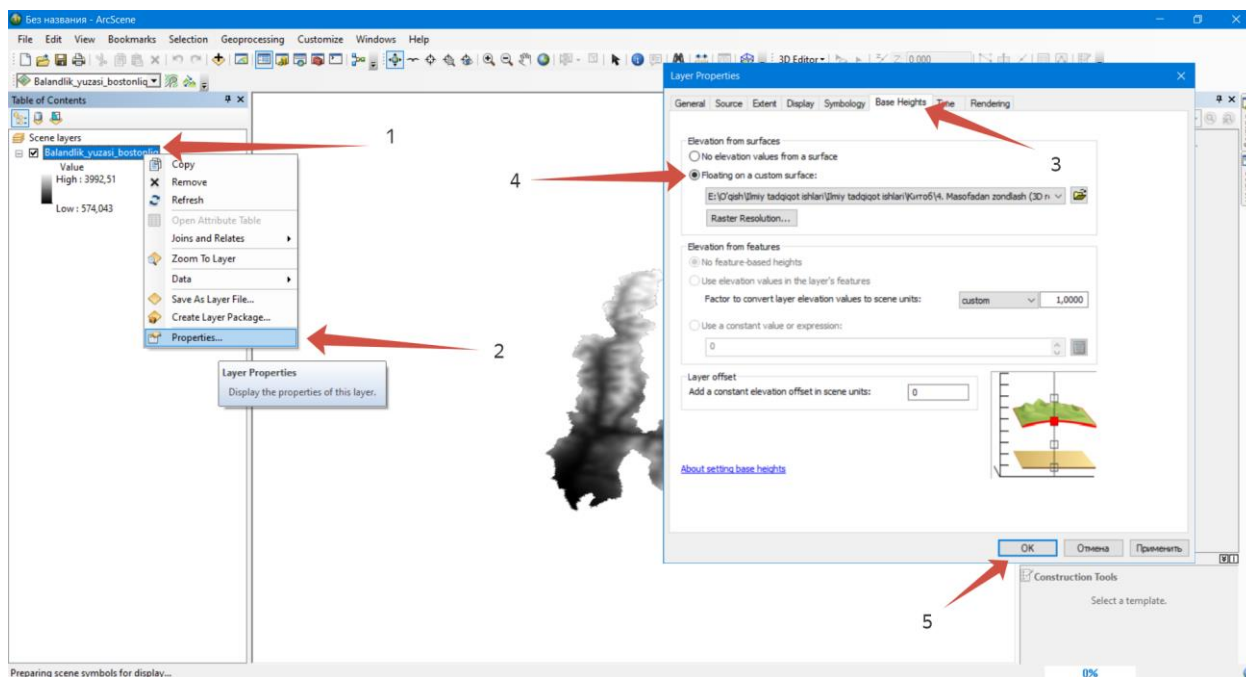


2.16-rasm. Contour instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

ArcMap dasturida amaliy ishlar nihoyasiga yetganidan so'ng, endi navbat rastr ma'lumotimizni ArcScene dasturida 3D ko'rinishida ko'rsatishdan iborat. ArcScene dasturini ishga tushuramiz. Bo'stonliq tumani shaklidagi balandlik yuzasini ArcScene dasturida ochib olamiz (2.17-rasm).

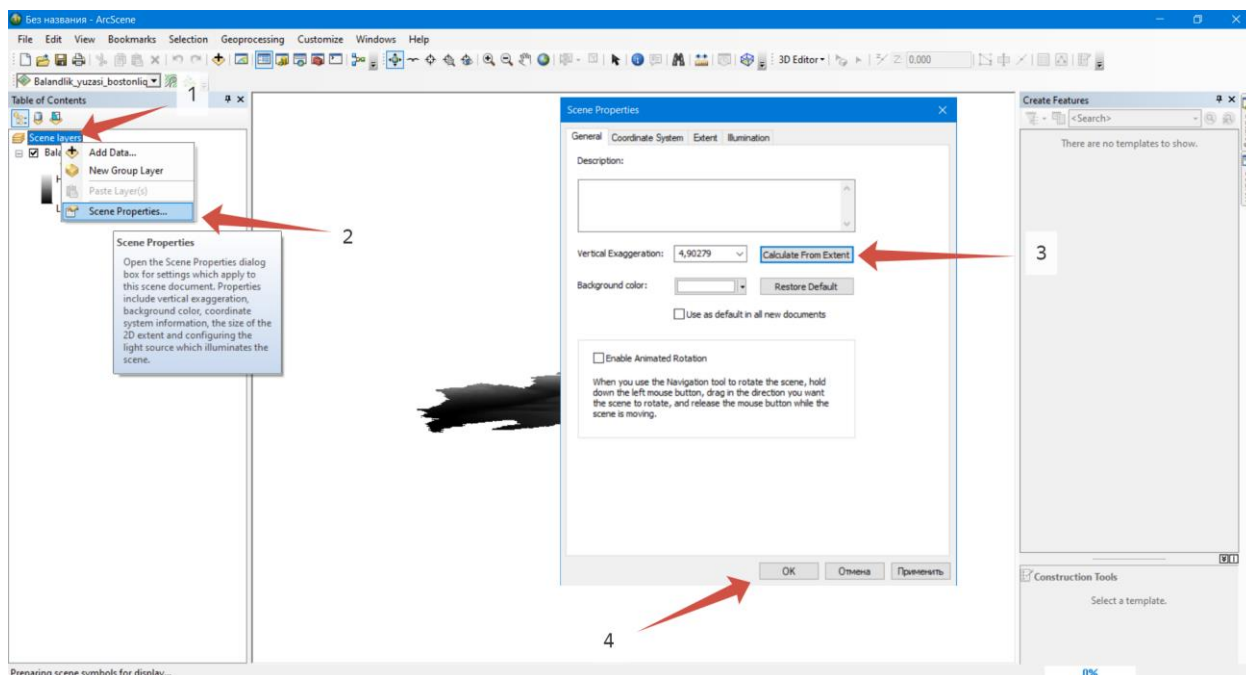


2.17-rasm. ArcScene dasturida qatlamlarni ochish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

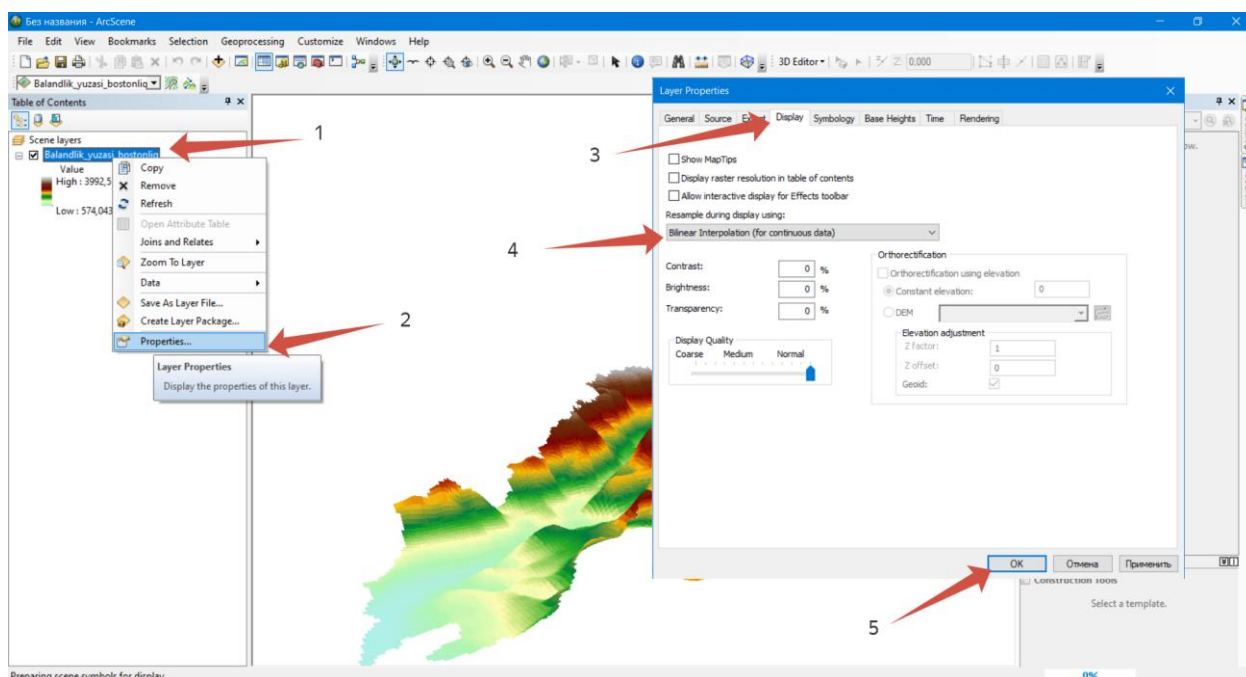


2.18-rasm. ArcScene dasturida rastr ma'lumotlarini 3D ko'rinishga ko'tarish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

Rastr ma'lumotlarini 3D ko'rinishga ko'tarish uchun rastr parametrlariga kiramiz (2.18-rasm, 1-2) va rastr parametrlari oynasi ochiladi. Shu oynada "Base Heights" bo'limiga o'tamiz (2.18-rasm, 3) va "Floating on a custom surface" ga belgi qo'yamiz (2.18-rasm, 4). Barcha ishlar to'g'ri bajarilganidan so'ng "OK" tugmasini bosamiz. Ko'tarilgan 3D modelni to'g'irlash ishlarini amalga oshiramiz. Uni vertikal bo'rttirish ya'ni vertikal ko'rinishi visual yaxshi bo'lishi uchun sahna qatlamlari parametrlariga kiramiz (2.19-rasm, 1-2). Keyin esa sahna parametrlari oynasi ochiladi va u yerda "Calculate From Extent" tugmasiga bosiladi. Shundan so'ng obyektimiz 3D ko'rinishi yaxshilanadi. Endi rastr ma'lumotiga ranglar tasvirini o'zgartiramiz. Ranglar tasviri boshida chaqirib olganimizda oq-qora ranglarda tasvirlangan bo'ladi. Biz esa unga  ranglarni beramiz. 3D modelimizga ko'rinishi sifatli bo'ladi. Modelga yaqinlashtirganimizda ranglar to'rtburchak shaklda ajralib turganini ko'ramiz. Biz esa unga uzluksiz ranglar tasvirida ko'rsatishimizga kerak. Buning uchun qatlam parametrlariga kiramiz va Display bo'limida "Resample during display using" qatorida "Bilinear Interpolation (for continuous data)" tanlanadi (2.20-rasm).

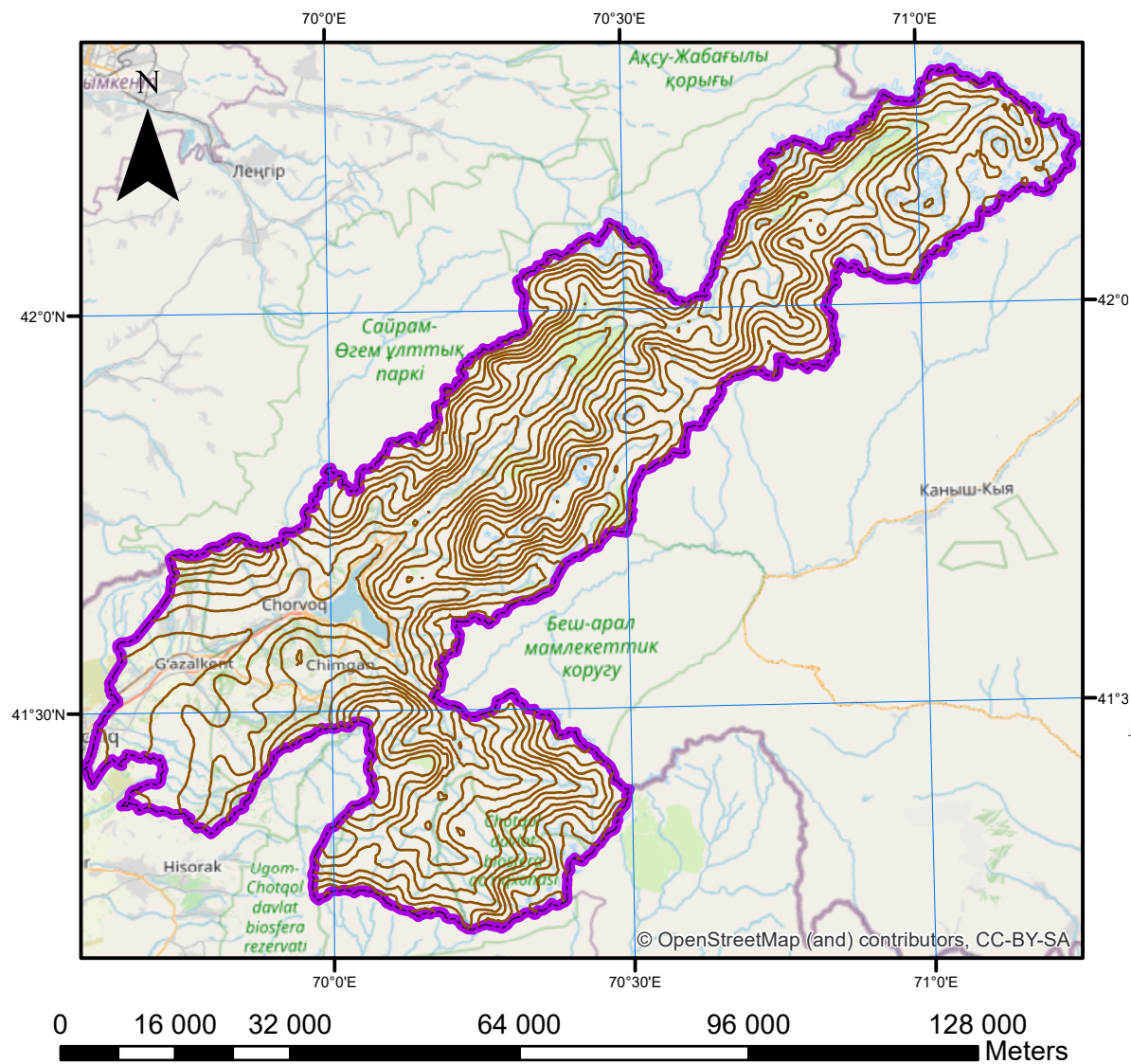


2.19-rasm. Vertikal bo‘rttirish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

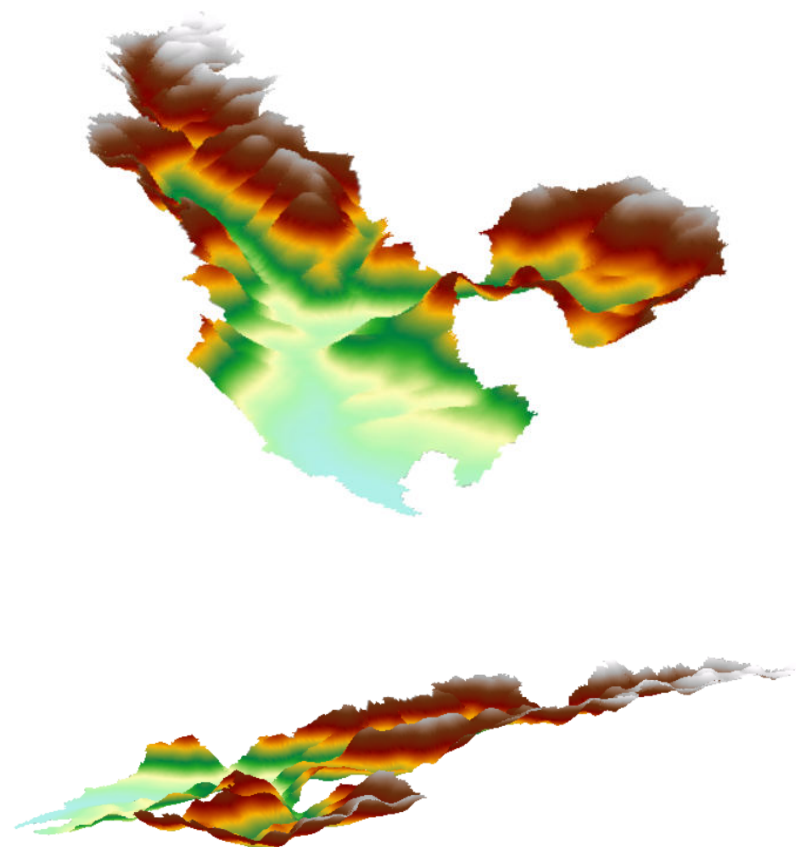


2.20-rasm. Ranglar tasvirini uzluksiz tasvirga keltirish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

Natijada biz Bo‘stonliq tumanining 3D relyef modelini SASPlanet dasturidan olingan ma’lumotlar asosida ArcGIS Desktop dasturida yaratilishini o‘rganib chiqdik va natija 2.21-rasmda keltirilgan.



Bo'stonliq tumanining 3D relyef xaritasi



1:1 000 000

2.21-rasm. Bo'stonliq tumanining 3D relyef xaritasi (rasm muallif tomonidan ArcGIS Desktop dasturida tayyorlandi)

2-Bob bo'yicha nazorat savollar

1. SASPlanet dasturi haqida ma'lumot keltiring.
2. SASPlanet dasturi ko'rish va yuklab olishdan tashqari yana qanday foydali funksiyalarni taqdim etadi?
3. SASPlanet dasturida qanday turdagi xaritalarning bazalari mavjud?
4. SASPlanet dasturida joyni qidirishda qanday ish jarayonlari bajariladi?
5. SASPlanet dasturida koordinatalar tizimi qanday nomlanadi?
6. SASPlanet dasturi qanday formatdagi fayllar bilan integratsiya qiladi?
7. ArcGIS Desktop dasturida qatlamdagi ma'lumotlarni kml formatiga o'tkazish qanday bajariladi?
8. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
9. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
10. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
11. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
12. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
13. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
14. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
15. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
16. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
17. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
18. SASPlanet dasturida “” belgi qanday ish vazifasini bajaradi?
19. SASPlanet dasturida ma'lum joyning balandligini ma'lumotini olish uchun qanday ish jarayoni bajariladi?
20. SASPlanet dasturida balandlik ma'lumotlari qaysi bazadagi ma'lumotlarni taqdim qiladi?
21. Photomod GeoCalculator dasturining vazifalari haqida ma'lumotlar keltiring.

22. Photomod GeoCalculator dasturi qanday formatdagi fayl bilan integratsiya qiladi?
23. ArcGIS Desktop dasturi haqida ma'lumotlar keltiring.
24. "WGS 1984 UTM" bilan "WGS 1984 Mercator" koordinatalari orasidagi farqni keltiring.
25. Toshkent viloyati "WGS 1984 UTM" bo'yicha nechinchi zonada yotadi?
26. ArcGIS dasturida "ArcToolbox → Spatial Analyst Tools → Interpolation → Kriging" instrumenti nima vazifani bajaradi?
27. ArcGIS dasturida "Raster Processing → Clip" va "Extract → Clip" instrumentlari orasida qanday farq bor?
28. ArcGIS Desktop dasturidagi ArcMap moduli qanday vazifalarni bajaradi?
29. ArcGIS Desktop dasturidagi ArcScene moduli qanday vazifalarni bajaradi?
30. ArcGIS Desktop dasturidagi ArcCatalog moduli qanday vazifalarni bajaradi?

3-BOB. Google Earth Pro dasturi ma'lumotlari asosida geoaxborot tizimi dasturi yordamida hududning 3D relyefini yaratish.

3.1. Google Earth Pro dasturi imkoniyatlari

Google Earth Pro kuchli, bepul geografik dastur bo'lib, u sizga Yerni hech qachon tasavvur qilmaganingizdek kashf qilish imkonini beradi. Google Earthning takomillashtirilgan versiyasi sizni xarita ma'lumotlari va yuqori sifatli sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida yaratilgan virtual globusga cho'mdiradi. Cheksiz darajadagi tafsilotlar va hayratlanarli 3D effekti bilan butun sayyora sizning qo'lingizda bo'lib, siz sayohat qilishingiz, sayyoramizning deyarli yetib bo'lmaydigan burchaklarini kashf qilishingiz, masofalarni hisoblashingiz yoki shunchaki sayyoradagi vodiylar, tog'lar, binolar va hatto vulqonlarga qoyil qolishingiz mumkin. Shuning uchun, bu bizning uyimizning eng chekka burchaklarini bilish va kashf etishga intilayotgan barcha qiziquvchanlar uchun muhim dasturdir.

Google Earth Pro bilan nima qila olasiz?

Google Earth Pro-da sayyoramiz haqida bir oz ko'proq ma'lumot olishni xohlaydigan qiziquvchan onglarni quvontiradigan son-sanoqsiz vositalar mavjud. Google geografik dasturiy ta'minotining asosiy xususiyatlari:

Rasmlar va xaritalarni ko'rish - Google Earth Pro sizga sayyoramizning istalgan burchagini batafsil o'rganish va kashf qilish imkonini beradi. Bu yerdan siz son-sanoqsiz sun'iy yo'ldosh tasvirlari, aerofotosuratlar va 2D va 3D xaritalarga kirishingiz mumkin.

Intuitiv interfeys - boshqa Mountain View mahsulotlari singari, Google Earth Pro ham aniq va sodda interfeysga ega. Bu yerdan osongina navigatsiya qilishingiz, kattalashtirishingiz va sayyorani o'rganishingiz mumkin.

Tarixiy rasmlar - Agar siz tarixga qiziqsangiz, Google Earth Pro-da sayyoradagi har bir zonaning o'zgarishi va evolyutsiyasini ko'rsatadigan rasmlar kutubxonasi mavjudligini bilish sizni xursand qiladi.

O'lchov asboblari – to'g'ridan-to'g'ri ilovadan sayyoradagi istalgan zona yoki binoning maydoni, radiusi va uzunligini osongina tahlil qiling.

3D tasvirlar - Ilovaning ajoyib 3D effektlari va relyefi tufayli sayyorani hech qachon bo'lmaganidek his eting.

Geografik axborot tizimi (GIS) - Google Earth Pro geografik ma'lumotlarni boshqa ilovalardan import qilish, axborot qatlamlarini qo'shish va geografik hududlarni tahlil qilish imkonini beruvchi rivojlangan GIS imkoniyatlariga ega.

Maxsus sayohatlar va videolar yarating - Agar siz sayohatni rejalashtirmoqchi bo'lsangiz, Google Earth Pro sizga interaktiv sayohatlar yaratish, shuningdek, ilovadan yuklab olishingiz mumkin bo'lgan qiziqarli videolarni yaratish imkonini berishini bilishdan mamnun bo'lasiz.

Geofazoviy ma'lumotlarni import va eksport qilish – Google Earth Pro geofazoviy ma'lumotlarni KMZ yoki KML formatlarida import va eksport qilish imkoniyatini taklif etadi, bu esa onlayn hamkorlikni osonlashtiradi.

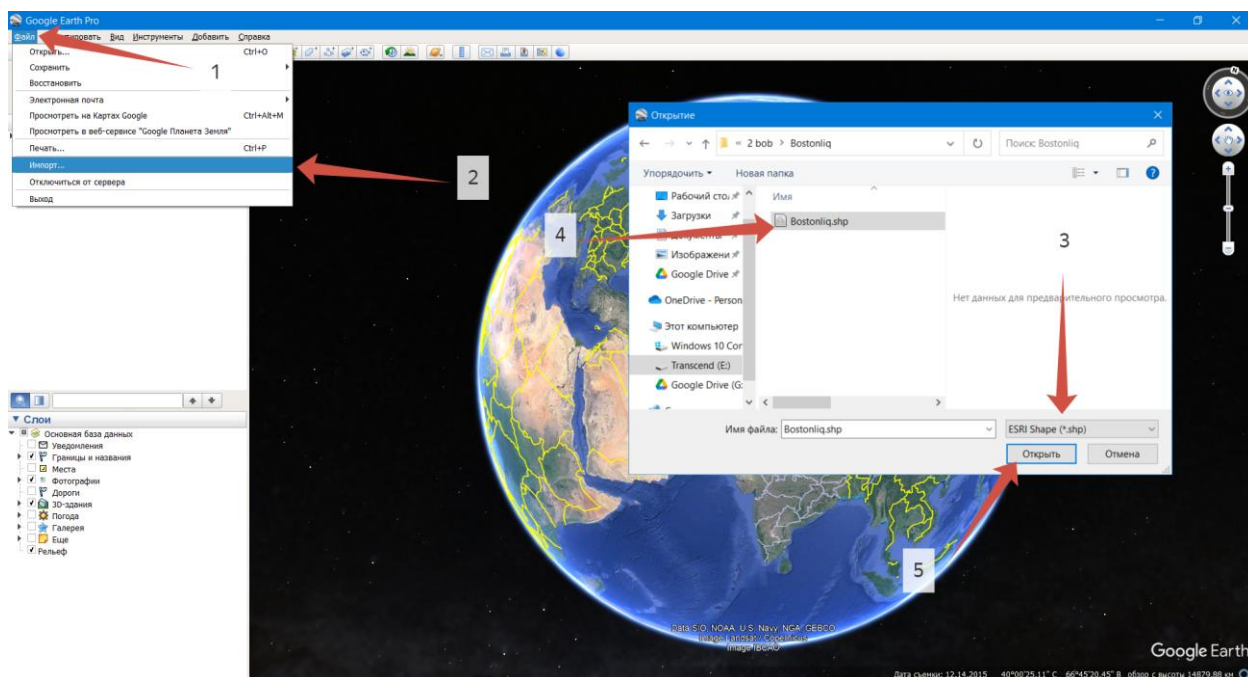
Multiplatforma - Google Earth Pro Windows, Linux yoki MacOS operatsion tizimlarida ishlaydigan kompyuterlar bilan mos keladi. (19)



3.1-rasm. Google Earth Pro dasturi (rasm muallif tomonidan Google Earth Pro dasturida tayyorlandi)

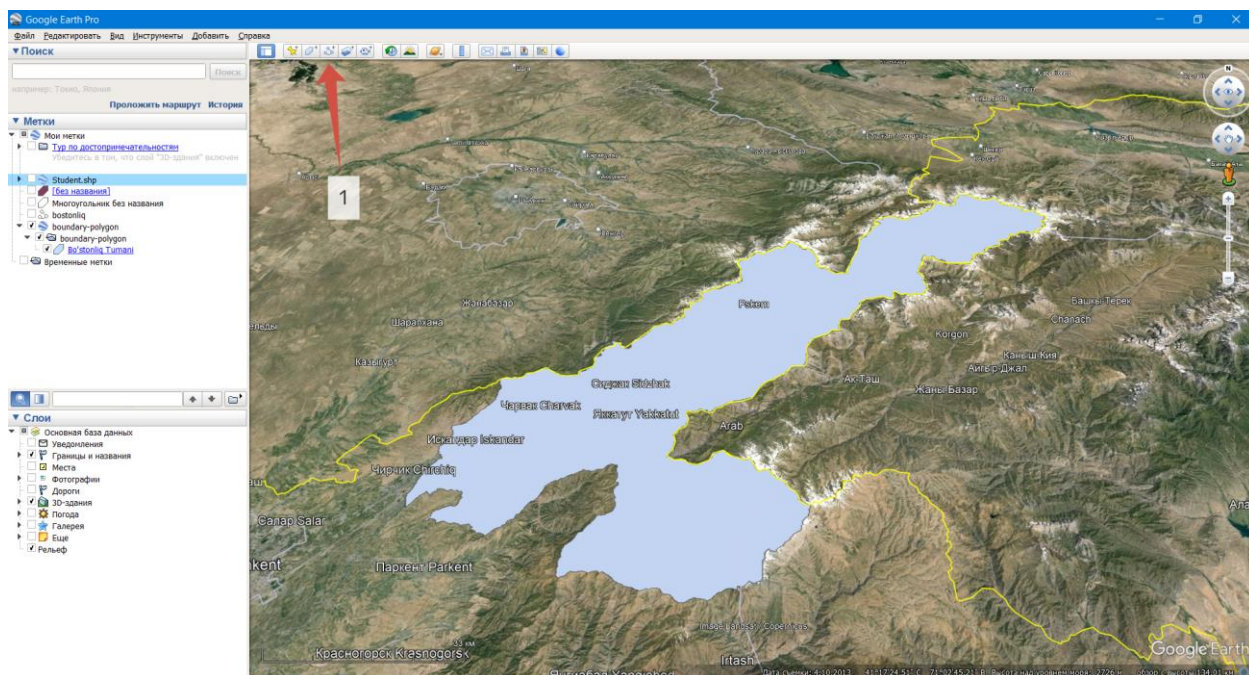
3.2. Google Earth Pro dasturida hududning 3D relyefini yaratish uchun ma'lumotlar olish texnologiyasi

Google Earth Pro dasturida 3D relyef modelini yaratish uchun ma'lumotlar olish quyidagicha amalga oshiriladi. Birinchi navbatda Google Earth Pro dasturini ishga tushuramiz. Google Earth Pro dasturi ishga tushgandan so'ng "Файл → Импорт..." tugmasi bosiladi (3.2-rasm, 1-2). Google Earth Pro dasturining afzalligi shundaki, bu dastur shp fayl bilan integratsiya qiladi. Demak bu dastur geoaxborot tizimiga bog'lanish imkonini beradi. Import oynasi ochilganidan so'ng 3.2-rasm 3-raqamda ko'rsatilgan joyda "ESRI Shape (*.shp)" topib belgilanadi. So'ngra 2-BOBda yaratgan Bo'stonliq tumanining shp faylini qidirib topamiz va uni belgilab "Открыть" tugmasi bosiladi.

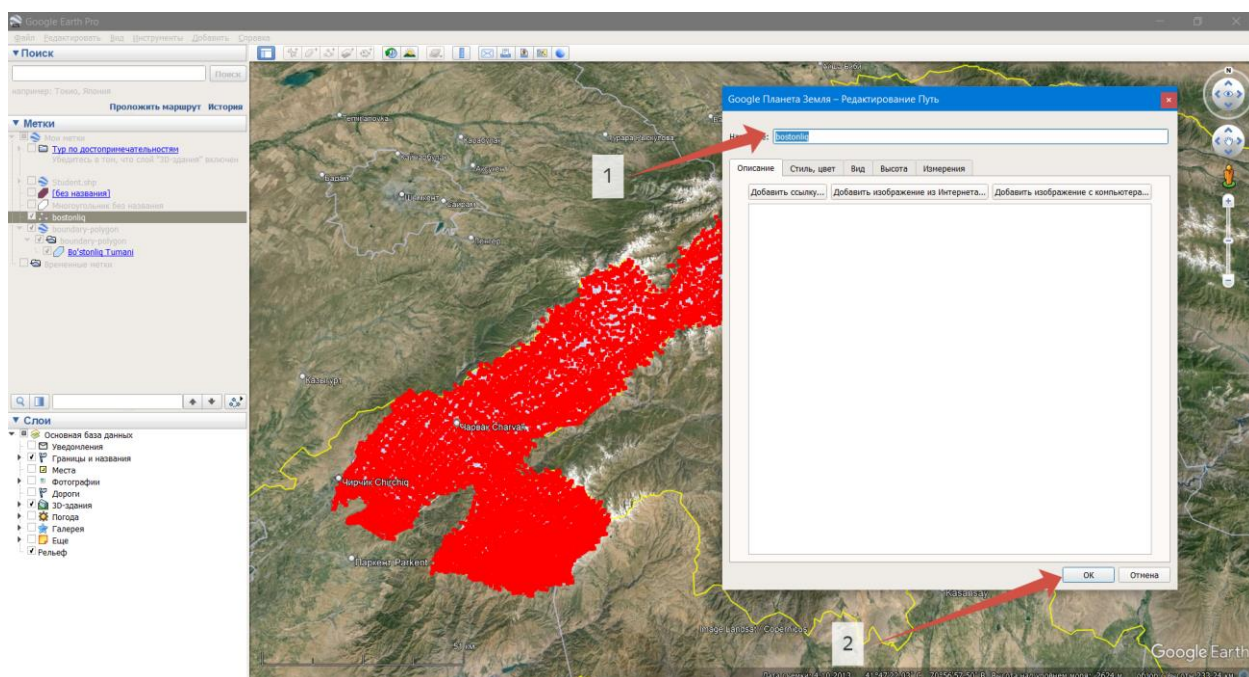


3.2-rasm. Google Earth Pro dasturida shp faylini ochish (rasm muallif tomonidan Google Earth Pro dasturida tayyorlandi)

Google Earth Pro dasturida Bo'stonliq tumanining maydoni ko'rinadi. Shu maydon bo'ylab chiziqli qatlam yaratib olamiz (3.3-rasm). Chiziqli qatlam yaratilishi sababi shundaki, chiziqli qatlam yaratilayotganda bud astur har bir singan joyga nuqta yaratib boradi. Bu esa bizga nuqtali qatlam yaratishdan afzalroq va ish tezroq bajariladi.



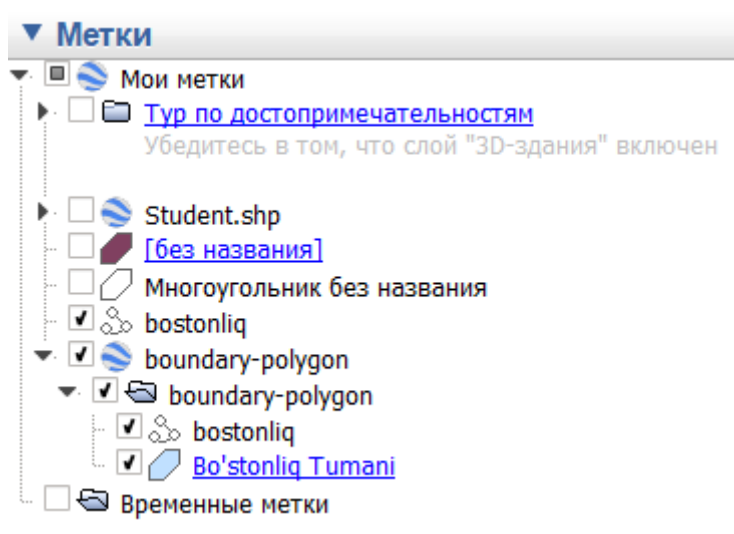
3.3-rasm. Chiziqli qatlam yaratish (rasm muallif tomonidan Google Earth Pro dasturida tayyorlandi)



3.4-rasm. Chiziqli qatlam yaratilish jarayoni va qatlamni saqlash (rasm muallif tomonidan Google Earth Pro dasturida tayyorlandi)

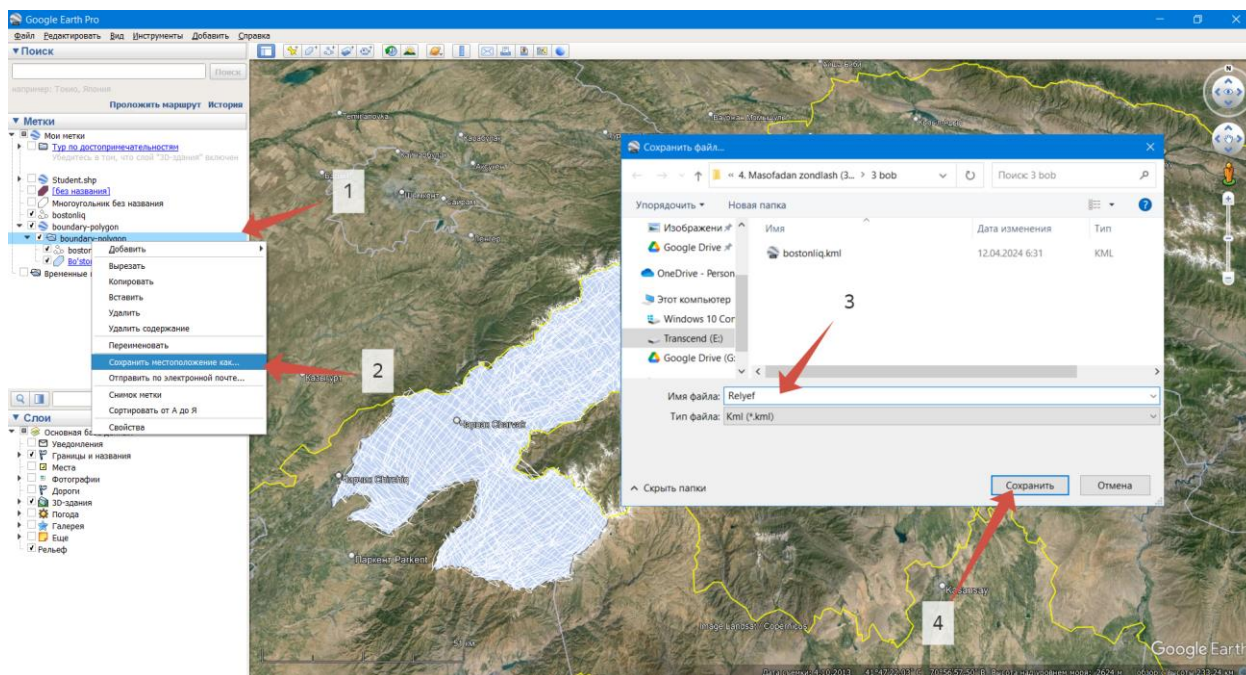
Chiziqli qatlam butun Bo'stonliq tumani bo'yicha chizib chiqilganidan so'ng, qatlamni saqlaymiz (3.4-rasm, 2). Qatlam nomini 3.4-rasm 1-raqamda ko'rsatilgan joyga yoziladi. Yaratilgan chiziqli qatlamni KML formatida

saqlaymiz. Yaratilgan chiziqli qatlam bilan import qilingan Bo'stinliq tumani maydonli qatlamlarni bitta popkaga joylashtiramiz.



3.5-rasm. Chiziqli qatlam bilan import qilingan Bo'stinliq tumani maydonli qatlamlarni bitta popkaga joylashtirish (rasm muallif tomonidan Google Earth Pro dasturida tayyorlandi)

Agar boshqa joyda bo'lsa, nusxa ko'chiriladi va qo'yish tugmasini "boundary-polygon" nomli popkaga tushuriladi. Bu popka Bo'stinliq tumanining shp faylini import qilish jarayonida paydo bo'lgan. Endi shu popkaga sichqonchanning o'ng tugmasi bosiladi va "Сохранить местоположение как..." bo'limi bosiladi (3.6-rasm, 2). Saqlash oynasi ochiladi. U yerda ma'lumotlarni ikkita formatda saqlash mumkin, KMZ va KML formatlarida. KML - bu Google Earth Pro dasturida uch o'lchovli geofazoviy ma'lumotlarni taqdim etish uchun XML-ga asoslangan belgilash tili. KMZ (KML Zipped) fayli Google Earth kabi GAT ilovalarida ko'rish mumkin bo'lgan geofazoviy ma'lumotlarni o'z ichiga olgan ziplangan KML faylidir. 3.6-rasmida ko'rsatilgan saqlash oynasida saqlash manzili va KML formatini tanlab "Сохранить" tugmasi bosiladi. Shu bilan Google Earth Pro dasturida ishlar nihoyasiga yetdi. Endi navbat shu KML formatiga ishlov berishdan iborat.



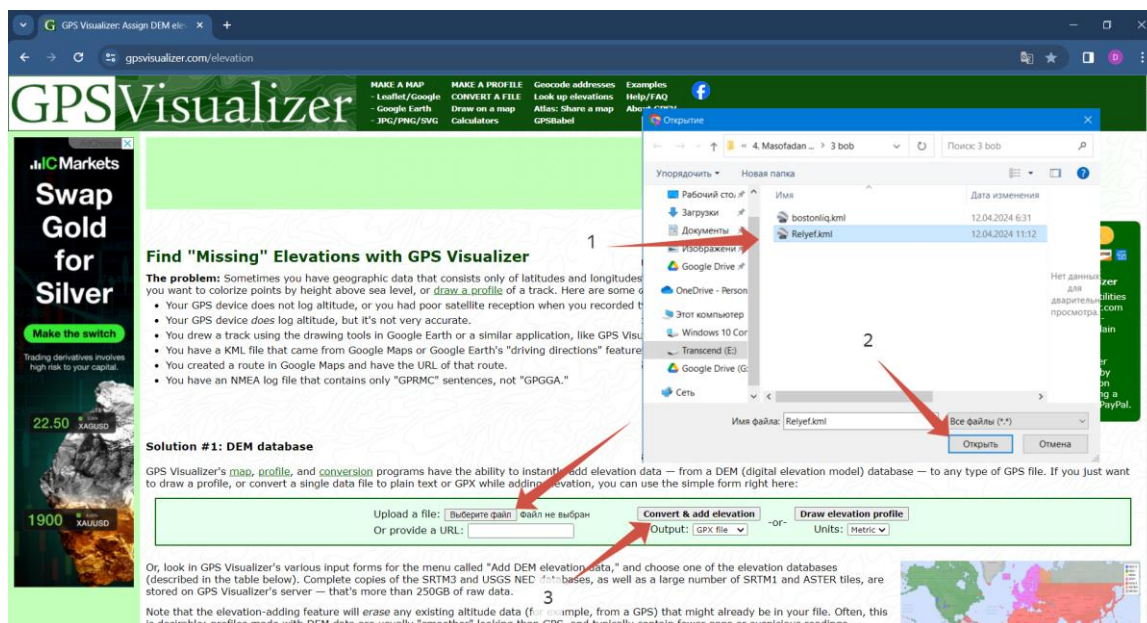
3.6-rasm. Google Earth Pro dasturida yaratilgan ma'lumotlarni KML formatiga export qilish (rasm muallif tomonidan Google Earth Pro dasturida tayyorlandi)

3.3. Google Earth Pro dasturida olingan ma'lumotlarni qayta ishlash

3.2 bo'limda biz Google Earth Pro dasturidan foydalanib hudud bo'yicha nuqtalar yaratdik, ya'ni chiziqli qatlam asosida va u ma'lumotlarni KML formatida saqladik. Biz KML formatidagi ma'lumotlardagi har bir nuqtaga otmetka berishimiz kerak bo'ladi. Buning uchun maxsus sayt mavjud bo'lib, kml formatidagi ma'lumotlarni gpx yoki txt formatlariga konvertatsiya qiladi va har nuqta koordinatasiga otmetkasini qo'shadi.

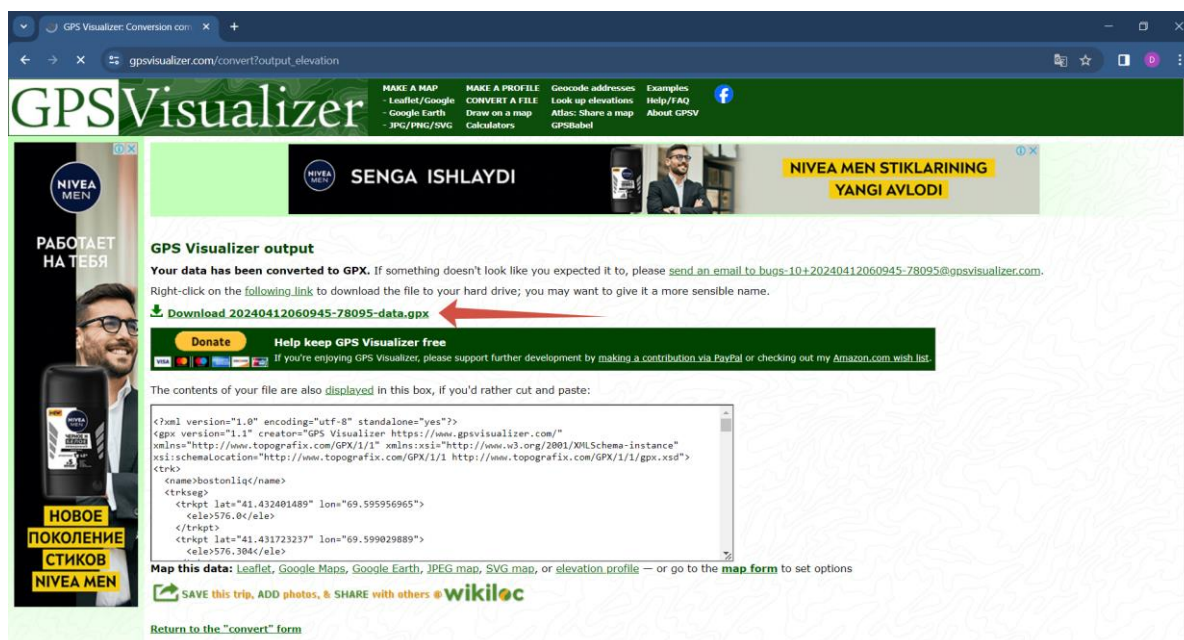
Bu saytga <https://www.gpsvisualizer.com/elevation> link orqali kirishingiz mumkin. Bu saytning baza bir necha manbalarga bog'liq bo'lib, bizning diyorimiz O'zbekiston Respublikasida SRTM1 va SRTM3 larni tashkil qiladi. NASA ning SRTM1 (Space Shuttle Radar Topography Mission – Shuttle radar topografiyasi missiyasi) ma'lumotlari 1 yoy soniya (taxminan 30 metr) ruxsatga ega.

Biz yaratgan Bo'stonliq tumanining kml formatidagi ma'lumotini shu saytga joylaymiz va gpx formatiga otmetkalarini qo'shgan holda konvertatsiyalaymiz.



3.7-rasm. www.gpsvisualizer.com saytida kml formatini gpx formatiga konvertatsiya qilish (rasm muallif tomonidan www.gpsvisualizer.com sayti orqali tayyorlandi)

Konvertatsiya va Otmekani qo‘shish tugmasini bosganimizdan so‘ng, sayt konvertatsiya ishini bajarishi boshlaydi (3.7-rasm, 3).

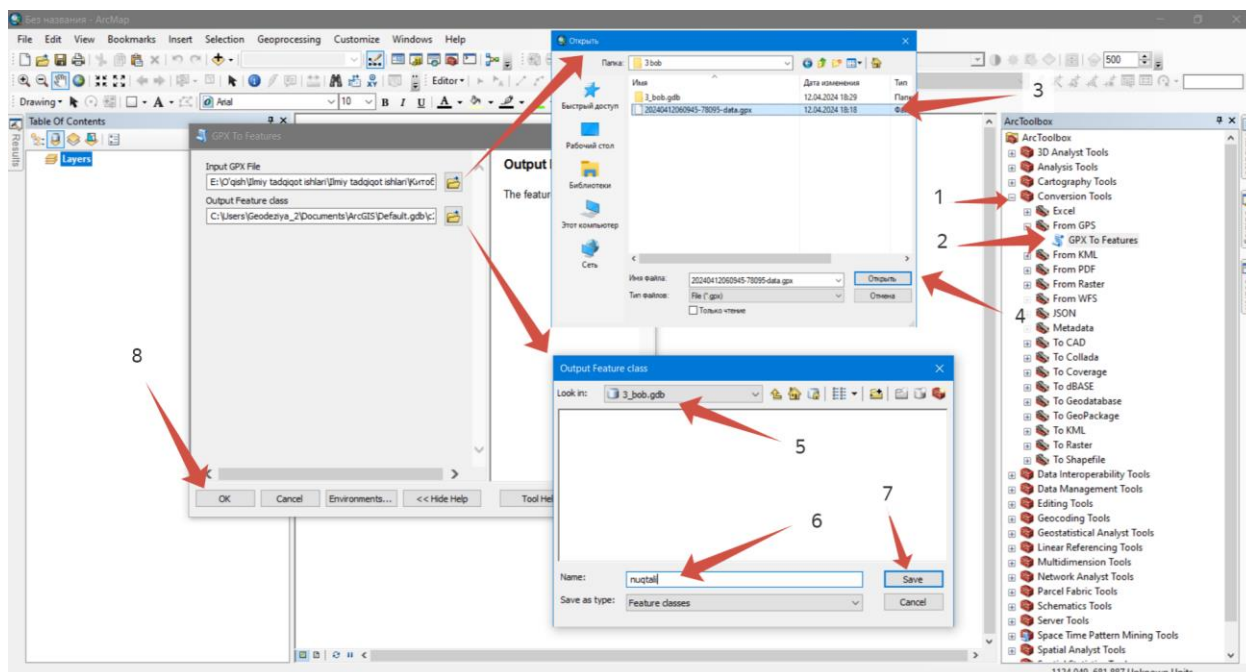


3.8-rasm. www.gpsvisualizer.com saytida konvertatsiya qilingan ma'lumotlarni yuklab olish (rasm muallif tomonidan www.gpsvisualizer.com sayti orqali tayyorlandi)

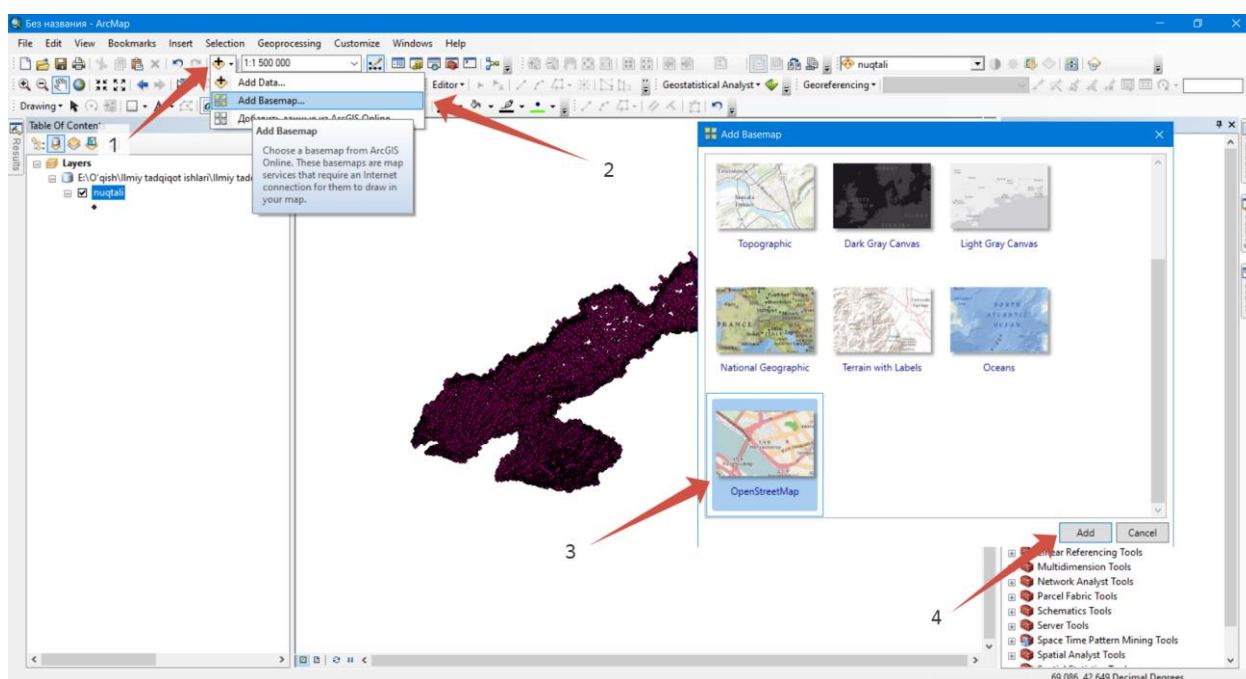
Konvertatsiya jarayoni tugaganidan so‘ng, sayt avtomatik tarzda boshqa oynaga o‘tadi va u yerdan gpx formatidagi ma’lumotni yuklab olish tugmasi mavjud bo‘ladi (3.8-rasmda ko‘rsatish belgi bilan ko‘rsatilgan). Gpx formatidagi ma’lumotni yuklab bo‘lganimizdan so‘ng bu saytdagi ishlar nihoyasiga yetadi va ArcGIS Desktop dasturi modullaridan bo‘lgan ArcMap dasturida ishlarni davom ettiramiz. Bu saytning imkoniyatlaridan yana biri gpx formatidan tashqari txt formatida ham konvertatsiya qilish mumkin. Buning uchun 3.7-rasm 3-raqam bilan ko‘rsatilgan joyning pastrog‘ida “Output” qatoridan “Plain text” tanlanadi va “Convert & add elevation” (3.7-rasm, 3) tugmasi bosiladi. Shunda kml formatidagi ma’lumotimiz txt formatiga otmekasi qo‘shilgan holda konvertatsiya bo‘ladi. 3.2 – bo‘lim va 3.3 – bo‘limda bajarilgan ishlar natijasini https://t.me/Geomatica_TUACE/11 linki orqali olishingiz mumkin.

3.4. Geoaxborot tizimi dasturlari yordamida Google Earth Pro dasturidan olingan ma’lumotlar asosida hududning 3D relyefini yaratish

Geoaxborot tizimi dasturlaridan ArcGIS Desktop dasturidan foydalangan holda hududning 3D relyefini yaratamiz. 3.3 – bo‘limda bajarilgan ishlar natijasiga ko‘ra bizda gpx formatidagi ma’lumot mavjud. Shu formatdagi ma’lumotni ArcMap dasturiga import qilamiz. Buning uchun “ArxToolbox → Conversion Tools → From GPS → GPX To Features” instrumenti tanlanadi (3.9-rasm, 2). Import qilish oynasi ochiladi va “Input GPX File” qatoriga gpx formatidagi ma’lumotni kiritamiz, “Output Feature class” qatoriga esa saqlash manzili kiritiladi (3.9-rasm). “Output Feature class” qatorida qatlam nuqtali shaklda bo‘ladi. Bu esa har nuqta koordinatasi bo‘yicha joyiga tushadi va har bir nuqtaning otmekasi mavjud bo‘ladi. Import qilingan nuqtalar joyiga tushganligini tekshirish maqsadida dunyo xaritasini yoqamiz. 3.10-rasmda dunyo xaritasini qo‘shish batafsil ko‘rsatilgan.



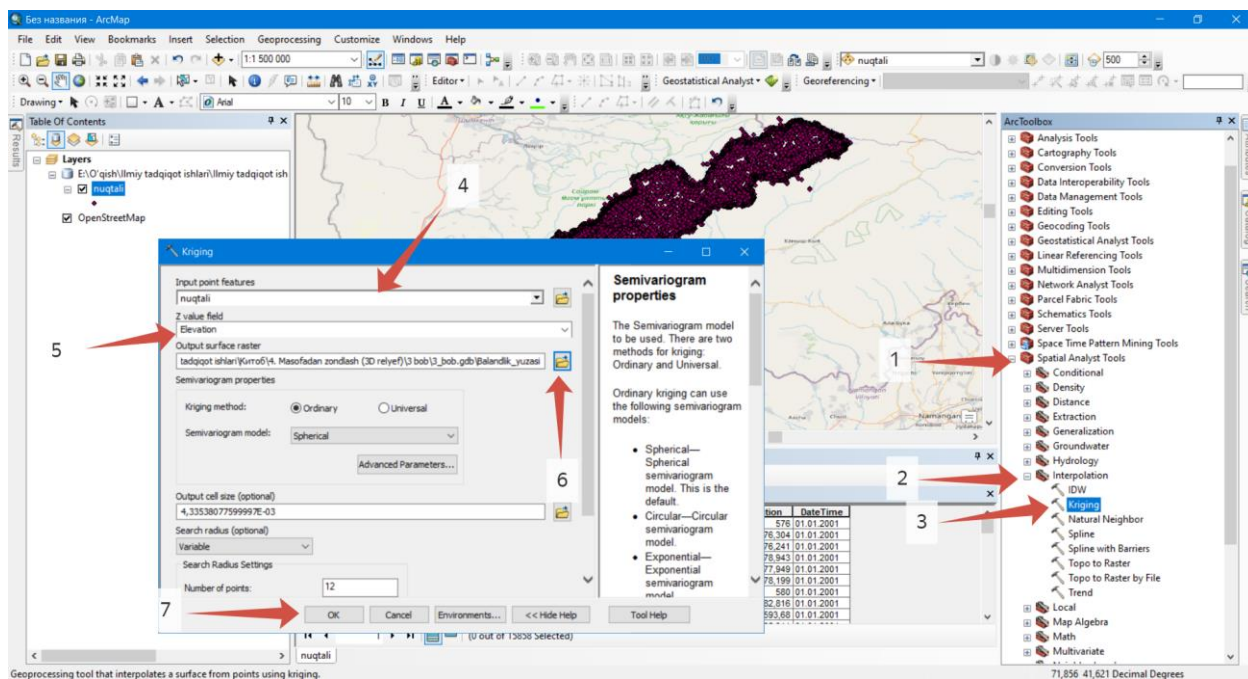
3.9-rasm. gpx formatini ArcMap dasturiga import qilish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)



3.10-rasm. ArcMap dasturiga dunyo xaritasini qo'shish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

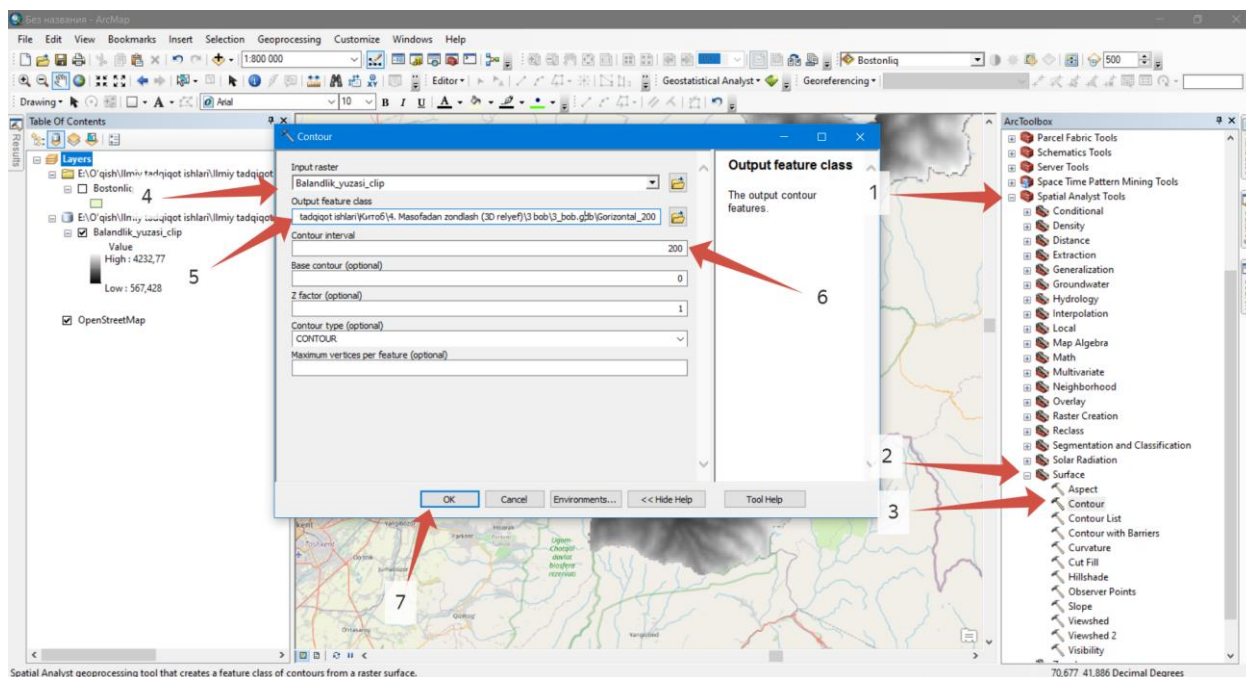
Yaratilgan nuqtali qatlam asosida balandlik yuzasini yaratamiz.
 “ArcToolbox → Spatial Analyst Tools → Interpolation → Kriging” instrumentini

tanlaymiz (3.11-rasm, 3). “Kriging” oynasi ochiladi. “Input point features” qatoriga gpx formatidan import qilingan nuqtali qatlam kiritiladi (3.11-rasm, 4). “Z value field” qatoriga esa otmetkasi mavjud attribute ustuni kiritiladi, bunda otmetkasi mavjud ustun “Elevation” hisoblanadi, shu sababli uni belgilaymiz (3.11-rasm, 5). “Output surface raster” qatoriga rastr nomi va saqlash manzili kiritiladi (3.11-rasm, 6).

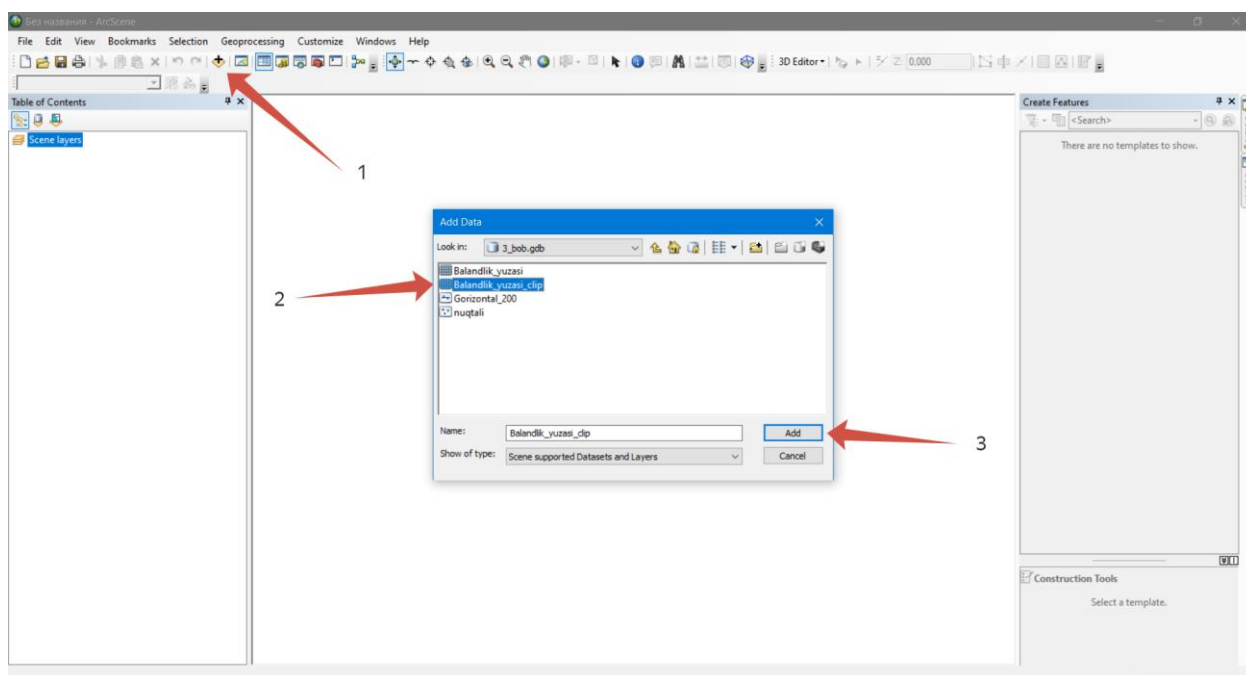


3.11-rasm. “Kriging” instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

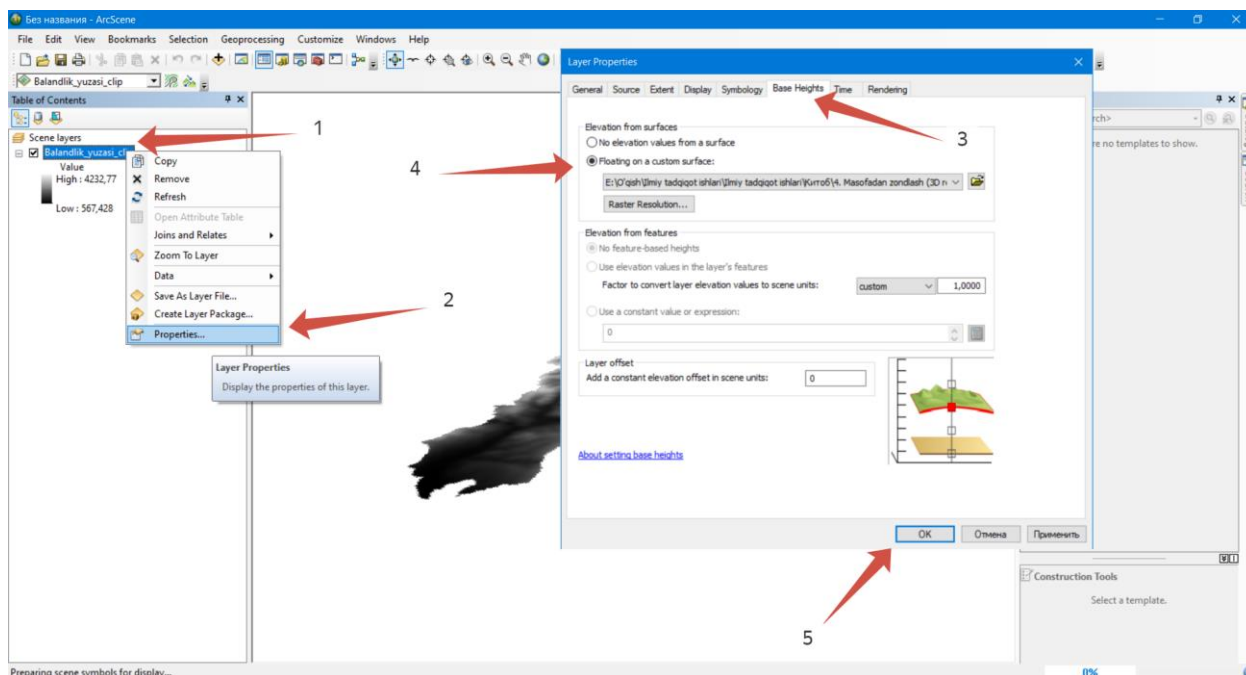
Rastr to‘rtburchak shaklida yaratildi. Bu esa oldingi boblarda aytilganidek nuqtali qatlam mavjud bo‘lmagan joyda xatoliklar kelib chiqishiga sabab bo‘ladi. Shu sababli Bo‘stonliq chegarasi asosida rastr ma’lumotini qirqamiza. Birinchi navbatda Bo‘stonliq tumanining shp faylini ArcMap dasturiga qo‘shamiz. Qo‘shilganidan so‘ng rastr ma’lumotini qirqib olamiz. Buning uchun “Data Management Tools → Raster → Raster Processing → Clip” instrumenti orqali bajariladi (3.12-rasm, 4). “Input Raster” qatoriga nuqtali qatlam asosida yaratilgan balandlik yuzasi rastr ma’lumotini tanlaymiz (3.12-rasm, 5). “Output Extend (optional)” qatoriga Bo‘stonliq tumanining shp fayli tanlanadi (3.12-rasm, 6). “Use Input Features for Clipping Geometry (optional)” va “Maintain Clipping Extent



3.13-rasm. Gorizontallarni yaratish instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

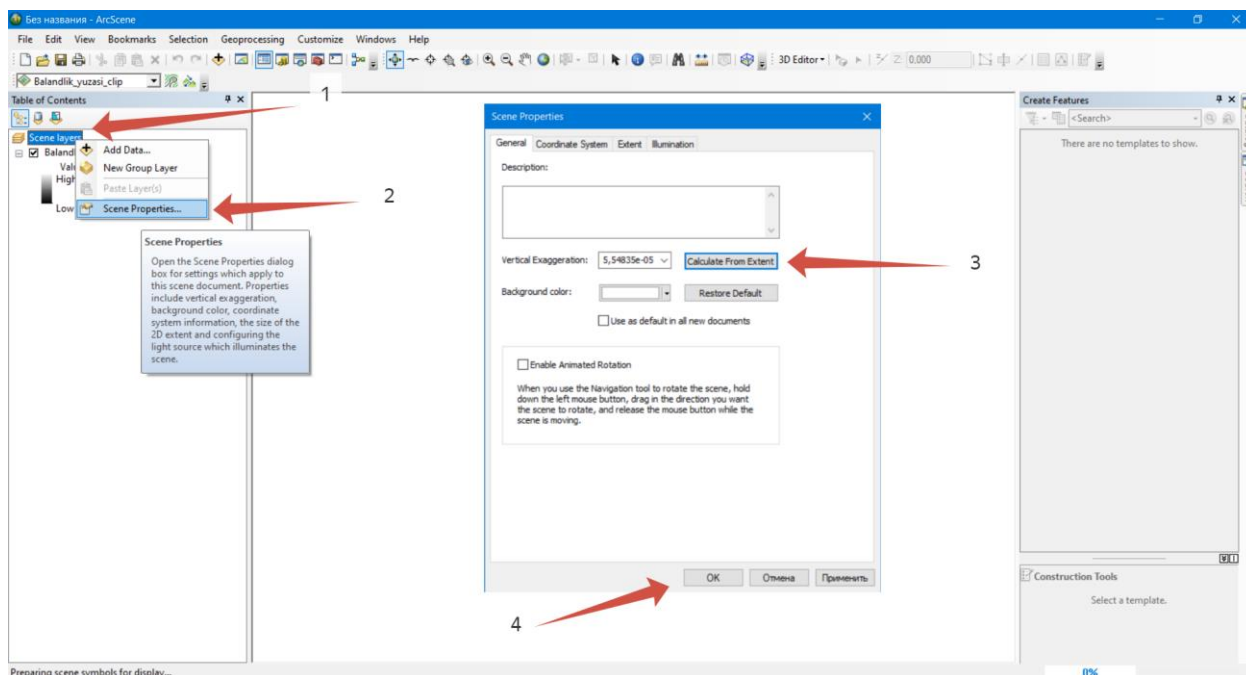


3.14-rasm. ArcScene dasturida rastr ma'lumotlarini qo'shish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

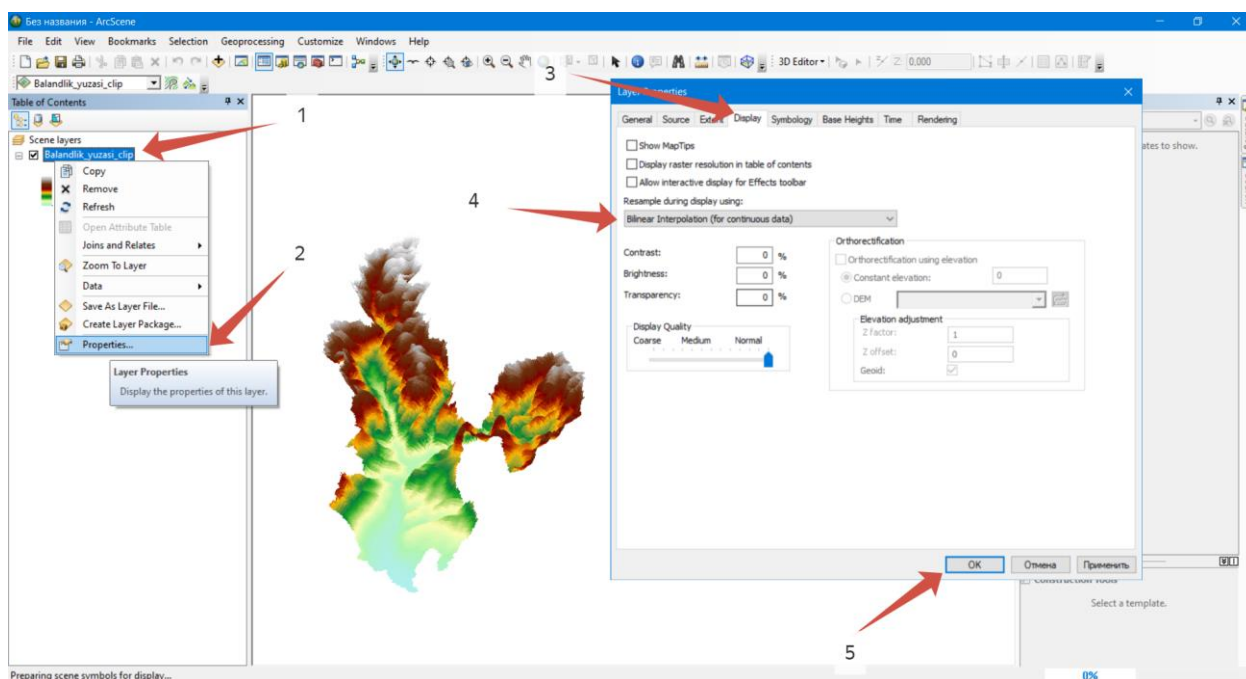


3.15-rasm. ArcScene dasturida rastr ma'lumotlarini 3D ko'rinishga ko'tarish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

Rastr ma'lumotlarini 3D ko'rinishga ko'tarish uchun rastr parametrlariga kiramiz (3.15-rasm, 1-2) va rastr parametrlari oynasi ochiladi. Shu oynada "Base Heights" bo'limiga o'tamiz (3.15-rasm, 3) va "Floating on a custom surface" ga belgi qo'yamiz (3.15-rasm, 4). Barcha ishlar to'g'ri bajarilganidan so'ng "OK" tugmasini bosamiz. Ko'tarilgan 3D modelni to'g'irlash ishlarini amalga oshiramiz. Uni vertikal bo'rttirish ya'ni vertikal ko'rinishi visual yaxshi bo'lishi uchun sahna qatlamlari parametrlariga kiramiz (3.16-rasm, 1-2). Keyin esa sahna parametrlari oynasi ochiladi va u yerda "Calculate From Extent" tugmasiga bosiladi. Shundan so'ng obyektimiz 3D ko'rinishi yaxshilanadi. Endi rastr ma'lumotiga ranglar tasvirini o'zgartiramiz. Ranglar tasviri boshida chaqirib olganimizda oq-qora ranglarda tasvirlangan bo'ladi. Biz esa unga  ranglarni beramiz. 3D modelimizga ko'rinishi sifatli bo'ladi. Modelga yaqinlashtirganimizda ranglar to'rtburchak shaklda ajralib turganini ko'ramiz. Biz esa unga uzluksiz ranglar tasvirida ko'rsatishimizga kerak. Buning uchun qatlam parametrlariga kiramiz va Display bo'limida "Resample during display using" qatorida "Bilinear Interpolation (for continuous data)" tanlanadi (3.17-rasm).

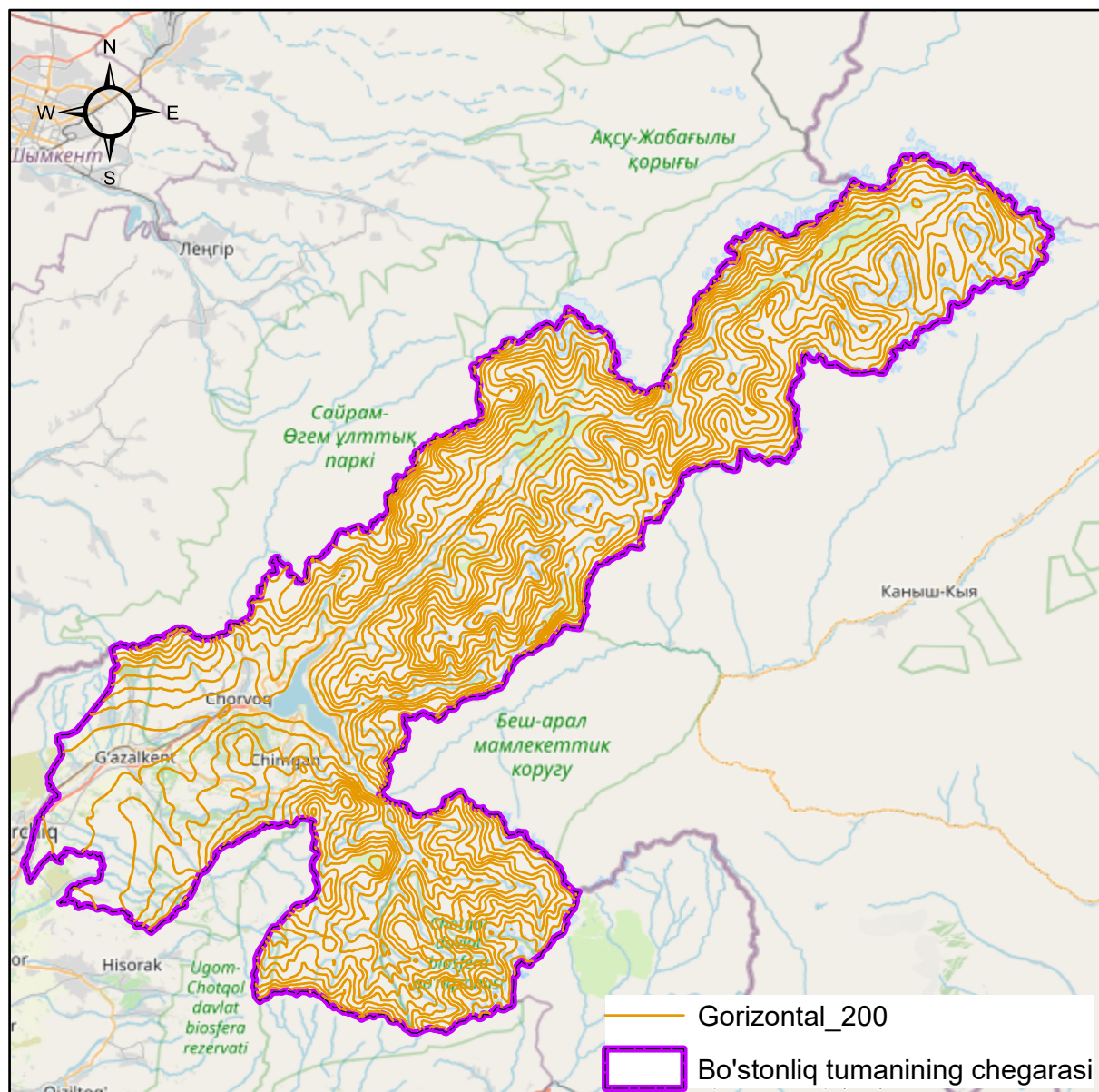


3.16-rasm. Vertikal bo‘rttirish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

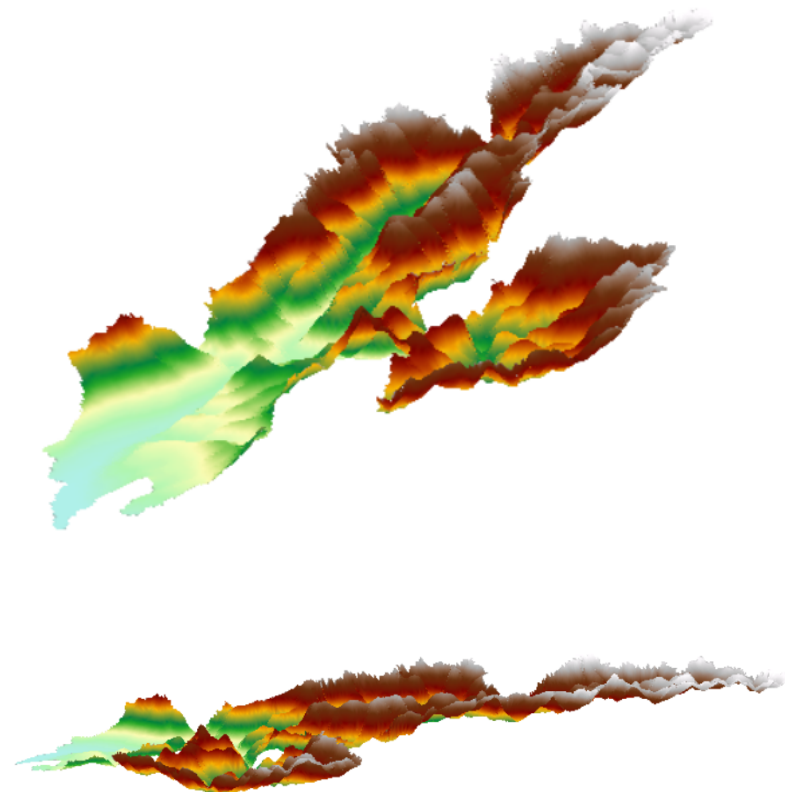


3.17-rasm. Ranglar tasvirini uzluksiz tasvirga keltirish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

Natijada biz Bo‘stonliq tumanining 3D relyef modelini Google Earth Pro dasturidan olingan ma’lumotlar asosida ArcGIS Desktop dasturida yaratilishini o‘rganib chiqdik va natija 3.18-rasmda keltirilgan.



**Bo'stonliq tumanining 3D relyef modeli
Google Earth Pro dasturidan olingan
ma'lumotlar asosida**



0 18 000 36 000 72 000 108 000 144 000 Meters 1:1 250 000

3.14-rasm. Bo'stonliq tumanining 3D relyef modeli Google Earth Pro dasturidan olingan ma'lumotlar asosida

3-Bob bo'yicha nazorat savollar

1. Google Earth Pro dasturi haqida ma'lumot bering.
2. Google Earth Pro dasturining afzalliklari haqida ma'lumot bering.
3. Google Earth Pro dasturi qanday formatlar bilan integratsiya qiladi?
4. Shapefile formatidagi ma'lumotni Google Earth Pro dasturiga import qilish qanday bajariladi?
5. Google Earth Pro dasturida tarixiy rasmlarni ko'rish uchun qanday jarayon bajariladi?
6. Google Earth Pro dasturida hududga nuqtalar joylashtirish qanday amalga oshiriladi?
7. Google Earth Pro dasturida hududga chiziqli qatlam yaratish qanday amalga oshiriladi?
8. Google Earth Pro dasturida hududga maydonli qatlam yaratish qanday amalga oshiriladi?
9. Google Earth Pro dasturida "mening metkalarim" qatori bilan "vaqtinchalik metkalar" qatoridagi farqlarni ko'rsating.
10. Google Earth Pro dasturida Import qilingan maydonli obyektlarni ranglar tasvirini har xil rangda belgilash uchun nima qilish kerak?
11. Google Earth Pro dasturida yaratilgan qatlamlarni KML formatiga export qilish qanday amalga oshiriladi?
12. KML formatiga ta'rif bering.
13. KMZ formatiga ta'rif bering.
14. KML formatidagi ma'lumotlarga absolyut balandligini qo'shish qaysi sayt orqali amalga oshiriladi?
15. <https://www.gpsvisualizer.com/elevation> sayti orqali olingan absolyut balandliklar qaysi ma'lumotlar bazasidan oladi?
16. SRTM1 va SRTM3 nimasi bilan farq qiladi?
17. SRTM3 ma'lumotlarining piksel masofasi qanchaga teng?
18. <https://www.gpsvisualizer.com/elevation> saytida bajariladigan ishlar haqida ma'lumot bering.

19. <https://www.gpsvisualizer.com/elevation> saytida kml formatlarini qaysi formatlariga konvertatsiya qilinadi?
20. GPX formatiga ta'rif bering.
21. ArcGIS Desktop dasturida gpx formatini import qilish uchun qanday amal bajariladi?
22. ArcGIS Desktop dasturining "GPX To Feature" instrumentidagi "Output Feature class" qatoriga nima kiritiladi?
23. Nuqtali obyektдан balandlik yuzasini yaratish qaysi instrument orqali bajariladi?
24. Kriging instrumentidagi "Input point features" qatoriga nima kiritiladi?
25. Kriging instrumentidagi "Z value field" qatoriga nima kiritiladi?
26. Kriging instrumentidagi "Output surface raster" qatoriga nima kiritiladi?
27. ArcGIS Desktop dasturidagi "Data Management Tools → Raster → Raster Processing → Clip" instrumenti nima vazifani bajaradi?
28. Clip instrumentidagi "Use Input Features for Clipping Geometry (optional)" qatori nima vazifani bajaradi?
29. Clip instrumentidagi "Maintain Clipping Extent (optional)" qatori nima vazifani bajaradi?
30. ArcGIS Desktop dasturida gorizontallarni yaratish qanday amalga oshiriladi?

4-BOB. USGS saytidan yuklangan kosmik suratlar asosida hududning 3D relyefini yaratish.

4.1. USGS sayti haqida

Amerika Qo'shma Shtatlari Geologiya xizmati (angl. United States Geological Survey, qisqacha USGS) — Amerika geologiyasi va yer haqidagi fanlarni o'rganishga ixtisoslashgan hukumat tadqiqot tashkiloti (20).

1879 yilda Kongress akti bilan tashkil etilgan USGS jamiyatning doimiy o'zgaruvchan ehtiyojlarini aks ettiruvchi va ularga javob beradigan o'zgaruvchan dunyo uchun ilm-fanni taqdim etadi. Ichki ishlar departamentining ilmiy bo'limi sifatida USGS atrof-muhit, resurslar va jamoat xavfsizligi masalalari bo'yicha



4.1-rasm. Klarens King -
Geologiya xizmati asoschisi
(manba

https://ru.wikipedia.org/wiki/Геологическая_служба_США)

ilmiy asoslangan ma'lumotlarning asosiy federal manbai bo'lib, jamoatchilikka Yer xususiyatlarining yangilangan xaritalari va tasvirlarini taqdim etishga mo'ljallangan hukumat tashkiloti (21).

Bosh ofis Virjiniya shtatining Reston shahrida joylashgan. Ikki yetakchi bo'lim Denver (Kolorado) va Menlo Parkda (Kaliforniya) joylashgan. USGSda 10 mingga yaqin xodim ishlaydi.

qarorlar qabul qilishni qo'llab-quvvatlash uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan yer, suv, biologiya va xaritalash ma'lumotlari va tajribalarini taqdim etadi.

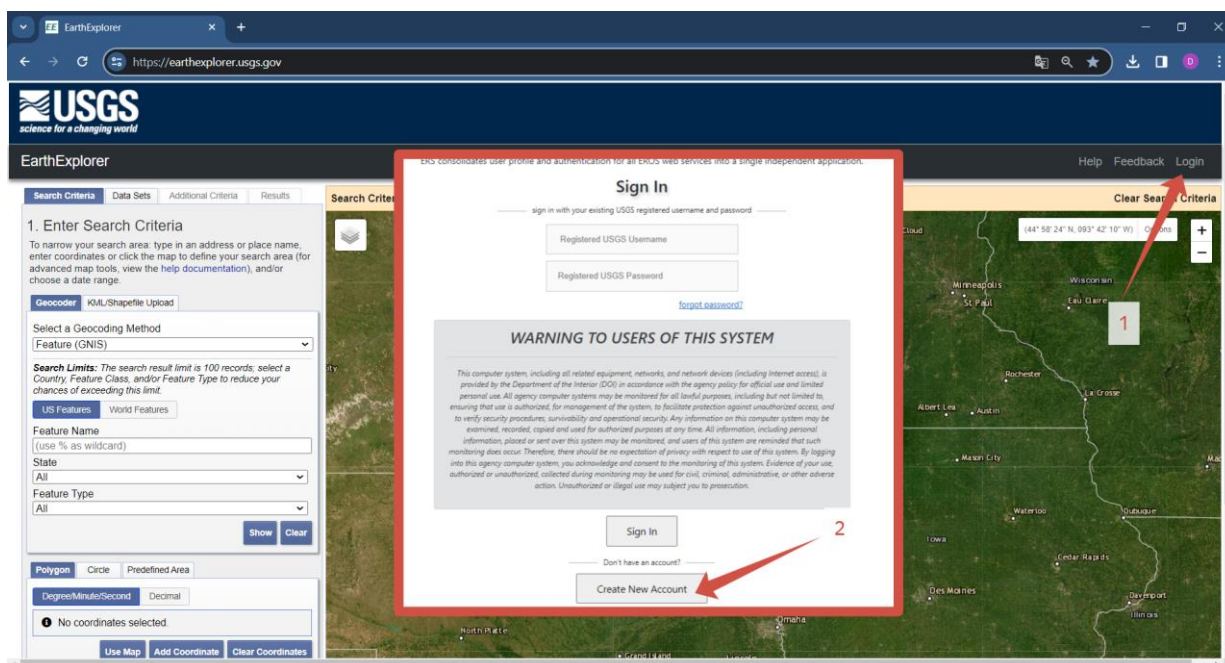
USGS Yer tizimining joriy va rivojlanayotgan o'zaro ta'sirini kuzatadi, tahlil qiladi, prognoz qiladi, qaror qabul qiluvchilar uchun mos bo'lgan miqyosda va vaqt oralig'ida harakat qilish mumkin bo'lgan ma'lumotlarni taqdim etadi.

USGS ekotizimlar, yerdan foydalanish, energiya va mineral resurslar, tabiiy ofatlar, suvdan foydalanish va mavjudligi haqidagi

Bu sayt ochiq saytlardan bo‘lib, foydalanuvchilar ro‘yxatdan o‘tib kosmik suratlarni yuklab olishi mumkin.

4.2. <https://earthexplorer.usgs.gov/> saytiga kirish va ro‘yxatdan o‘tish texnologiyasi

USGS saytida SRTM suratlarni yuklab olish uchun birinchi navbatda saytda ro‘yxatdan o‘tish kerak. <https://earthexplorer.usgs.gov/> saytiga kiramiz va sayt interfeysi o‘ng tepa qismida “Login” bo‘limi mavjud bo‘lib, shu bo‘lim orqali ro‘yxatdan o‘tamiz (4.2-rasm).



4.2-rasm. earthexplorer.usgs.gov sayti interfeysi va ro‘yxatdan o‘tish (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

“Login” tugmasini bosganimizdan so‘ng, yangi oyna ochiladi. Agar siz oldin bu saytda ro‘yxatdan o‘tgan bo‘lsangiz login va parolingizni kiritib tizimga kirishingiz mumkin. Agar login va parolingiz mavjud bo‘lmasa, “Create New Account” tugmasini bosib yangi akkount ochishingiz kerak bo‘ladi (4.2-rasm, 2).

EROS Registration System

ers.cr.usgs.gov/register

USGS
science for a changing world

EROS Registration System Change Password Help Feedback Login

Registration and login credentials are required to access all system features and download data from USGS EROS web services. To ensure privacy and security, ERS uses Hypertext Transfer Protocol with Secure Sockets Layer (HTTPS) to encrypt user authentication.

To register, please create a username and password. The information gathered from the registration process is not distributed to other organizations and is only used to determine trends in data usage. Review [USGS Privacy Policies](#).

The Cancel button can be used to exit the registration process at any time and information entered will be lost.

1 Username
TUACE_Geomatica

2 New Password

3 Confirm New Password

4 ☒ Я не робот

Continue

Username Requirements

- Must be between 4 and 30 characters
- May contain alphabetic and numeric characters
- May only contain the following special characters
 - period "."
 - at sign "@"
 - underscore "_"
 - dash "-"

Password Requirements

- Must be between 12 and 64 characters
- Cannot contain 3 or more repeating characters (eg. "aaa")

OMB number 1028-0119
OMB expiration date 08/31/2022

Privacy and Paperwork Reduction Act statements: 16 U.S.C. 1a7 authorized collection of this information. This information will be used by the U.S. Geological Survey to better serve the public. The time required to complete this information collection is estimated to average 2 minutes per response. We will not distribute responses associated with you as an individual. We ask you for some basic organizational and contact information to help us interpret the results and, if needed, to contact you for clarification. Comments on this collection should be sent to custserv@usgs.gov

4.3-rasm. Ro'yxatdan o'tish oynasi (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

Login va parolni yaratib, "Continue" tugmasi bosiladi. Bu sayt sizdan anketa to'ldirishingizni so'raydi. Barchasini to'ldirib, "Continue to Contact Information" tugmasi bosiladi va shaxsga doir ma'lumotlar to'ldiriladi. U yerda ahamiyatlisi shundaki elektron pochtani ishlaydigan aktiv bo'lishi kerak. Chunki ro'yxatdan o'tishni tasdiqlash uchun pochtaga SMS xabari keladi.

4.4-rasmdagi ko'rsatilganidek amallarni bajarib bo'lganizdan keyin, shaxsga taaluqli bo'lgan ma'lumotlar oynasi ochiladi va u yerda shaxsga taaluqli bo'lgan ma'lumotlar to'ldiriladi (famiyasi, ismi, tashkilot nomi, manzil, elektron pochta), 4.5-rasmda batafsil ko'rsatilgan.

The USGS EROS Center serves remote sensing data to many different types of users. It is important for us to know what data is being utilized by users and also how the data is being utilized. This information helps us continue to grow our services and interfaces based on the needs of the remote sensing community. General statistics are also valuable in showing the need of free and open data. Any Personally Identifiable Information (PII) is protected and is never shared with outside companies. Further detail regarding the USGS Privacy Policies can be found at <https://www.usgs.gov/office-of-the-director/privacy-policies>

In what sector do you work?
 Academic Institution Are you working on behalf of a U.S. Federal Agency?

Which of the following characterizes you as a user of remotely sensed data from USGS?
 (Please check all that apply)
☐ Data provider (provide data for someone else to use)
☒ Product developer (create products derived from satellite imagery, such as land cover maps)
☐ Technical user (work on technical issues specifically related to the imagery, like calibration and validation)
☐ Manager (supervise technical and/or end users; also may make decisions based on work which uses the data)
☒ End user (apply data or products derived from the data to accomplish my work, including scientific research and education)
 Other (please specify):

Does your work use remotely sensed data from the USGS? Yes

Of your work that uses remotely sensed data from USGS, what percentage is operational and non-operational?
 Operational Work Percentage: 50%
 (Use slider to set the Operational Percentage)

What is the primary application for which you have used remotely sensed data from USGS in the past year?
 Education, university/college

In addition to the primary application, in what other areas have you used remotely sensed data from USGS in the past year?
 (Please check all that apply)
☒ Agriculture forecasting
☐ Alternative energy exploration/development
☐ Biodiversity conservation
☐ Coastal science/monitoring/management
☐ Cultural resource management/archaeology/archaeology
☐ Education K-12
☐ Emergency/disaster management
☒ Engineering/construction/surveying
☐ Fish and wildlife science/management
☐ Forest science/management
☐ Humanitarian aid
☒ Land use/land cover change
☐ Defense/national security
☐ Range/land science/management
☐ Recreation science/management
☐ Software development
☐ Technical training
☒ Urban planning and development
☐ Utilities
☒ Agricultural management/production/conservation
☐ Assessments and taxation
☐ Climate science/change
☐ Cosmogenic science
☐ Ecological/ecosystem science/monitoring
☐ Education university/college
☐ Energy/minerals exploration/extraction/development
☐ Environmental regulation
☐ Fire science/management
☐ Geology
☐ Hazard insurance
☐ Law enforcement
☐ Public health
☒ Real estate/property management
☒ Rural planning and development
☐ Telecommunications
☐ Transportation
☒ Urbanization
☒ Water resources

Other Application

Over the next year, approximately how much of the remotely sensed data you acquire from USGS will you distribute to others to use as opposed to using it yourself?
 Most of the data

Over the next year, how important will free and open access to remotely sensed data from USGS be to conducting your work?
 Very important

Continue to Contact Information

4.4-rasm. Sayt anketasini to'ldirish (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

Enter the address where we can contact you. Per our [privacy policy](#), we do not share any information that you provide.
 Contact User Services if you are a business partner or if you qualify for special ordering options.

First Name

Last Name

Company/Organization

Address 1

Address 2

Country
 Select a Country

City

State/Province

Zip/Postal Code

E-mail

Retype E-mail

Alternative E-mail

Telephone

Fax

Save Contact Information

4.5-rasm. Shaxsga taaluqli ma'lumotlarni kiritish oynasi (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

Barcha ma'lumotlar to'liq kiritib bo'lgandan so'ng "Save Contact Information" tugmasi bosiladi (4.5-rasmda keltirilgan) va keying bosqichga o'tiladi. Keyingi bosqich kiritilgan ma'lumotlar to'g'riligini tekshirish uchun xizmat qiladi. Ochilgan oynada yana bir bor kiritilgan ma'lumotlar to'g'riligiga ishonch hosil qilingandan so'ng "Submit Registration" tugmasini bosamiz (4.6-rasm). "Submit Registration" tugmasini bosilganidan so'ng, "Registration

Submitted” oynasi ochiladi (4.7-rasm). Bu oyna ochilganidan so‘ng anketada to‘ldirilgan elektron pochtaga “USGS / EROS Customer Services” nomidan birozdan so‘ng xat keladi. Sizning pochtagizga shu manzildan xabar kelganidan keyin shu xabarni ochib, ro‘yxatdan o‘tishni tasdiqlanadi.

EROS Registration System

ers.cr.usgs.gov/register/complete/

User Information
Username: TUACE_Geomatica

Contact Information
Name: Donyor Xalilov
Email: [redacted]
Alternate Email: [redacted]
Telephone: [redacted]
Address: TUACE
Yangi shahar 9
Yunusobod
Tashkent, --- Select One --- 100011
UZBEKISTAN

Demographic Information
Does your work use remotely sensed data from the USGS? No
Free and Open Access Importance: Somewhat important
Distribution Amount: Some of the data
Primary Usage: Education: university/college
Secondary Usage: Agricultural management/production/conservation, Assessments and taxation, Climate science/change, Energy/metals/minerals exploration/extraction/development, Fire science/management, Geology, Land use/land cover change, Telecommunications, Transportation, Urban planning and development, Urbanization, Water resources
Usage Characteristics: Technical user (work on technical issues specifically related to the imagery, like calibration and validation), End user (apply data or products derived from the data to accomplish my work, including scientific research and education)

Submit Registration

OMB number 1028-0119
OMB expiration date 08/31/2022

4.6-rasm. Ma’lumotlarni to‘g‘riligini tekshirish oynasi (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

EROS Registration System

ers.cr.usgs.gov/register/unconfirmed/

Registration Submitted
Check your email for a confirmation message. Click the link in the email to activate the account and complete the registration process. If you do not receive an email, please check your spam folder.
Note: The confirmation link may expire. The link is valid for five days after creation of new account.
Contact us if you encounter any issues during the registration process.

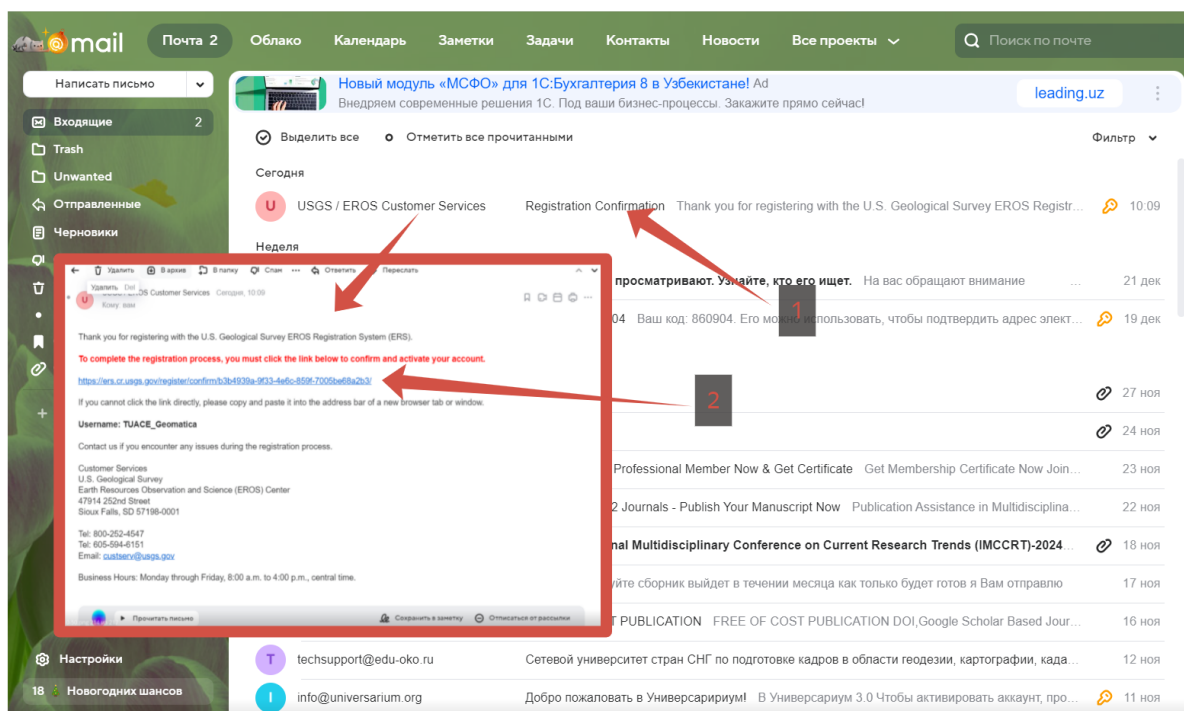
- Customer Services
- U.S. Geological Survey
- Earth Resources Observation and Science (EROS) Center
- 47914 252nd Street
- Sioux Falls, SD 57198-0001
- Tel: 800-252-4547
- Tel: 605-594-6151
- Email: custserv@usgs.gov

Business Hours: Monday thru Friday, 8:00 a.m. to 4:00 p.m., central time.

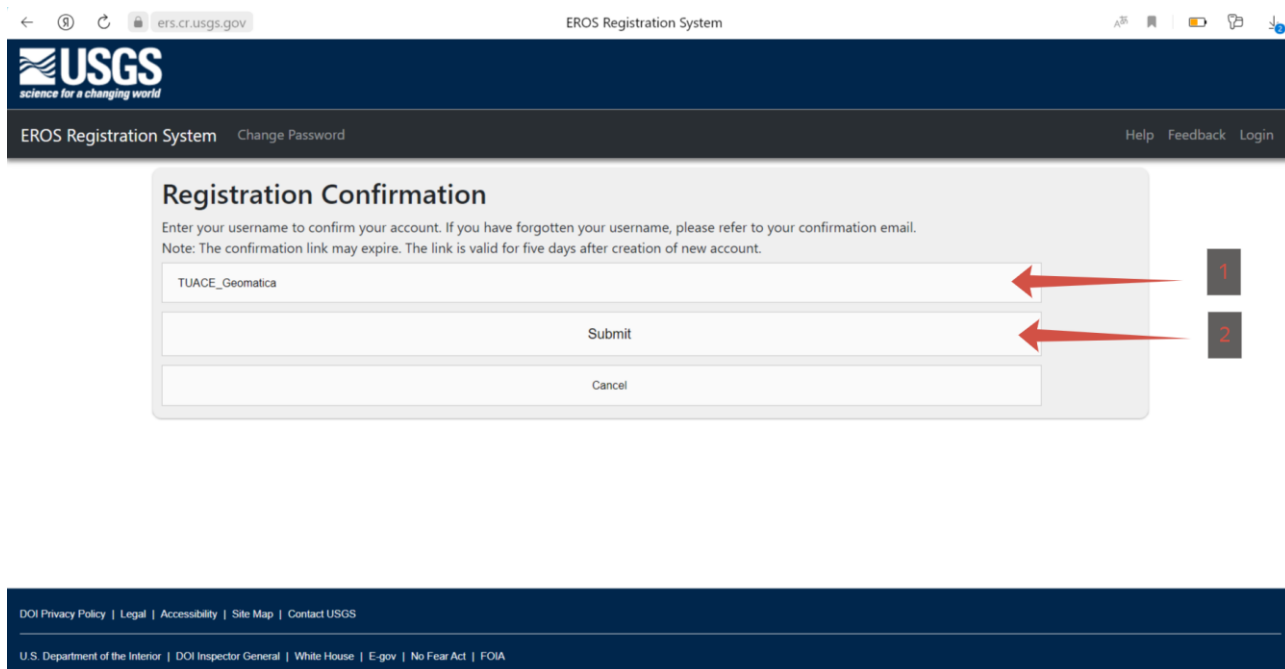
[Return to Login Page](#)

DOI Privacy Policy | Legal | Accessibility | Site Map | Contact USGS
U.S. Department of the Interior | DOI Inspector General | White House | E-gov | No Fear Act | FOIA

4.7-rasm. USGS saytida elektron pochtaga tasdiqlash xabari yuborilganligini bildiruvchi oyna (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)



4.8-rasm. Elektron pochtaga “USGS / EROS Customer Services” nomidan kelgan ro‘yxatdan o‘tishni tasdiqlash xabari (rasm muallif tomonidan e-mail orqali tayyorlandi)



4.9-rasm. USGS saytida ro‘yxatdan o‘tganligini bildiruvchi xabar (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

Ro'yxatdan o'tganligini bildiruvchi xabardan keyin login va parolni kiritib tizimga kiriladi. 4.10-rasm 1-raqamda ko'rsatilgan qismiga login kiritiladi, 2-raqamda ko'rsatilgan qismiga esa parol kiritiladi. Shu bilan USGS saytida ro'yxatdan o'tish qismi nihoyasiga yetdi.

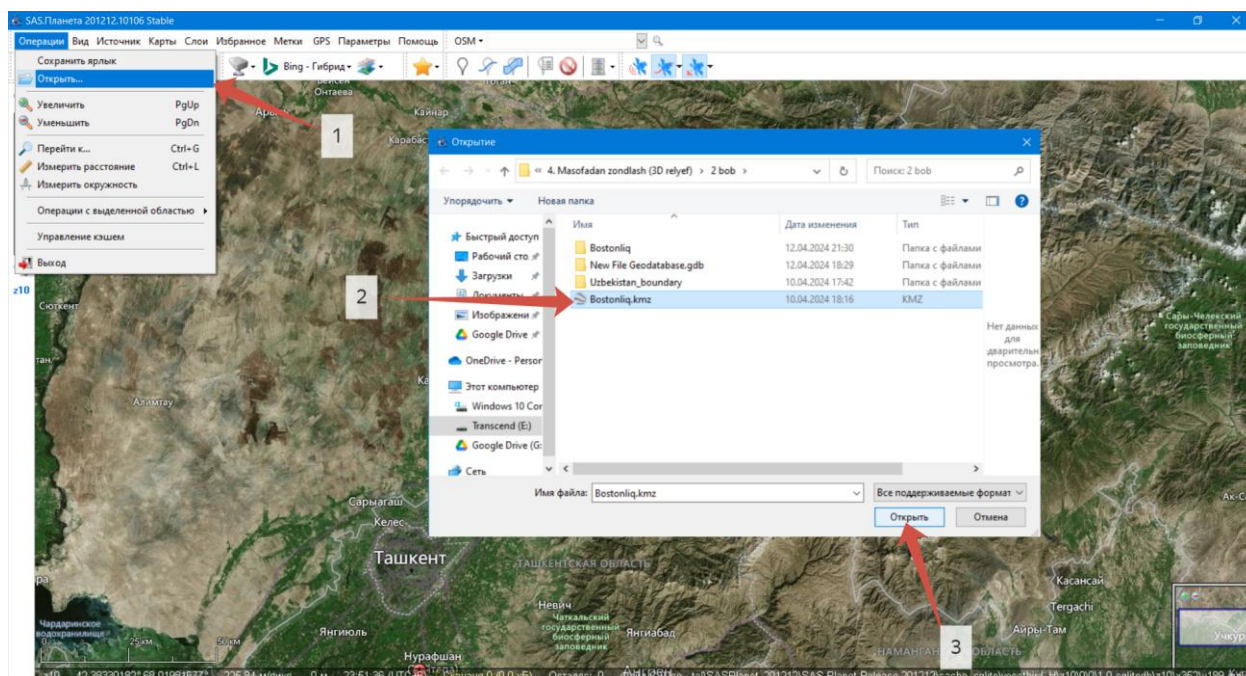
The screenshot shows the EROS Registration System login interface. At the top, there's a navigation bar with the USGS logo and links for 'EROS Registration System', 'Change Password', 'Help', 'Feedback', and 'Login'. A yellow confirmation banner states 'User Successfully Confirmed'. The main section is titled 'Sign In' and includes a sub-header 'sign in with your existing USGS registered username and password'. There are two input fields: 'Registered USGS Username' (labeled 1) and 'Registered USGS Password' (labeled 2). A 'forgot password?' link is located below the password field. A large warning box titled 'WARNING TO USERS OF THIS SYSTEM' is displayed at the bottom, containing a disclaimer about system monitoring and privacy.

4.10-rasm. USGS saytida login va parolni kiritish oynasi (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

4.3. SRTM suratlarini yuklab olish texnologiyasi

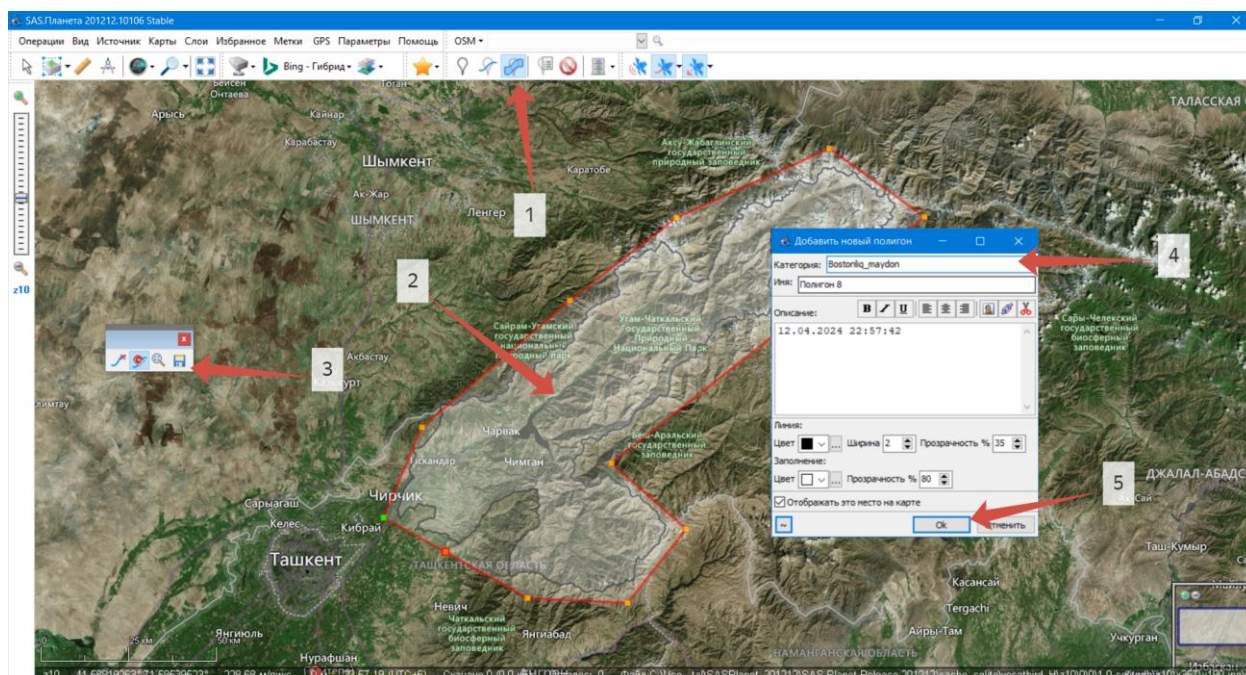
Shuttle Radar topografiyasi missiyasi yoki SRTM - bu Yer yuzasini radar topografik tasviridan foydalangan holda raqamli balandlik modelini yaratish bo'yicha xalqaro tadqiqot loyihasi. Olingan raqamli model Yerning 80% yerini (56° S dan 60° N gacha) qamrab olgan va 2009 yil 29 iyunda ASTER GDEM chiqarilgunga qadar eng to'liq bo'lgan. SRTM 2000 yil fevral oyida 11 kunlik STS-99 missiyasi davomida Endeavour kosmik kemasi tomonidan suratga olingan maxsus radar tizimidan iborat edi. So'rov orqali olingan ma'lumotlar ilmiy va fuqarolik ilovalarida foydalanish uchun mo'ljallangan (ammo, birinchi navbatda, harbiy manfaatlar uchun) (22).

USGS saytidan ro'yxatdan o'tib bo'lganimizdan so'ng SRTM suratlarini yuklab olishga o'tamiz. Ochiq turgan dunyo xaritasidan O'zbekiston Respublikasi Toshkent viloyatini qidirib olamiz. Agar o'rganilayotgan hudud qayerdaligini bilsangiz, sichqonchani chap tugmasini bosish orqali o'rganilayotgan obyekt atrofiga metkalar qo'yib chiqiladi. Faqat shuni inobatga olish kerakki, bu metkalar soni 30tadan oshmasligi kerak. Agar o'rganilayotgan hududning qayerda joylashganini bilmasangiz, unda kml, kmz yoki shp fayllaridan foydalanishingiz mumkin. Biroq kml, kmz va shp fayllar siniq chiziqlari ko'p bo'lganligi uchun, bu esa har bir singan chiziqda nuqta ya'ni metka qo'yadi va metkalar soni 30 tadan oshib ketadi. Shuning uchun kml, kmz yoki shp fayllariga ishlov beriladi ularning qirralari sonini kamaytiriladi. Bu borada biz SASPlanet dasturidan foydalanamiz, chunki bizda hududimizning kml fayli mavjud. Agar kml fayli mavjud bo'lmasa va aksincha shp fayli mavjud bo'lsa, u holda Google Earth Pro dasturidan foydalanishingizni maslahat beraman. SASPlanet dasturini ishga tushuramiz. Bo'stonliq tumanining kml faylini SASPlanet dasturiga import qilib olamiz (4.11-rasm).



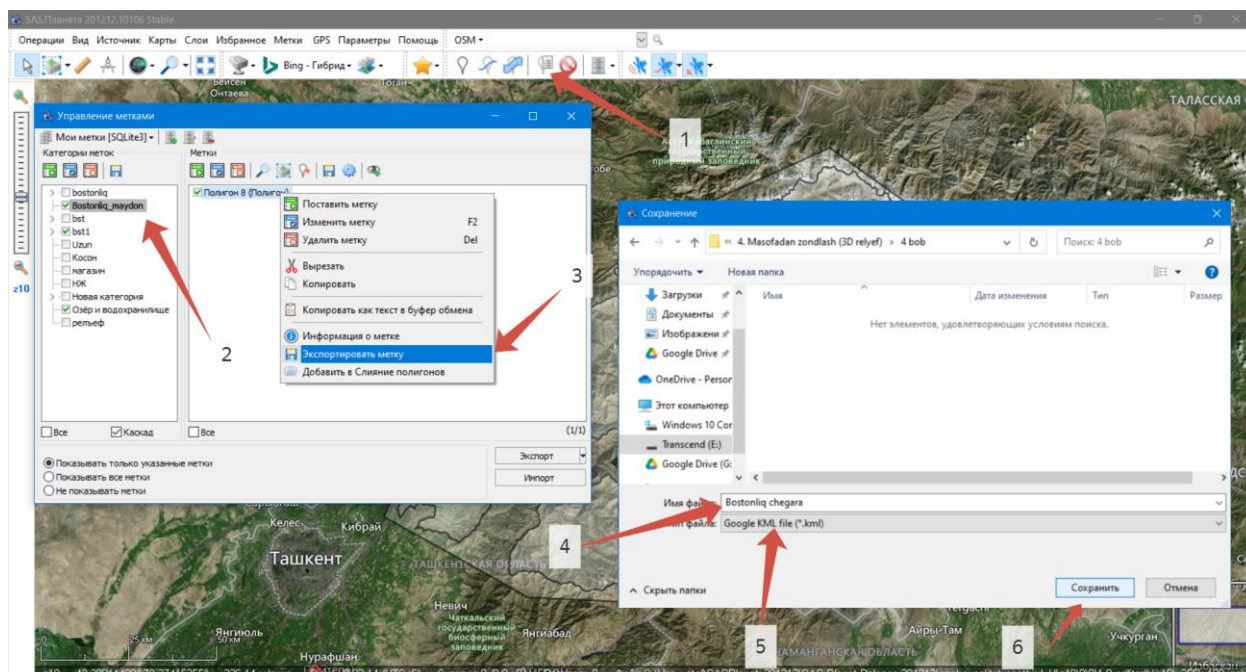
4.11-rasm. SASPlanet dasturida kml fayliga ishlov berish (rasm muallif tomonidan SASPlanet dasturida tayyorlandi)

Import qilganimizdan so‘ng, o‘rganilayotgan hududning chegarasi ko‘rinadi shu chegara asosida tashqarisidan maydonli qatlam yaratamiz (4.12-rasm). Faqat bu maydonli qatlam siniq chiziqlar soni kam bo‘lishini ta‘minlashimiz kerak.



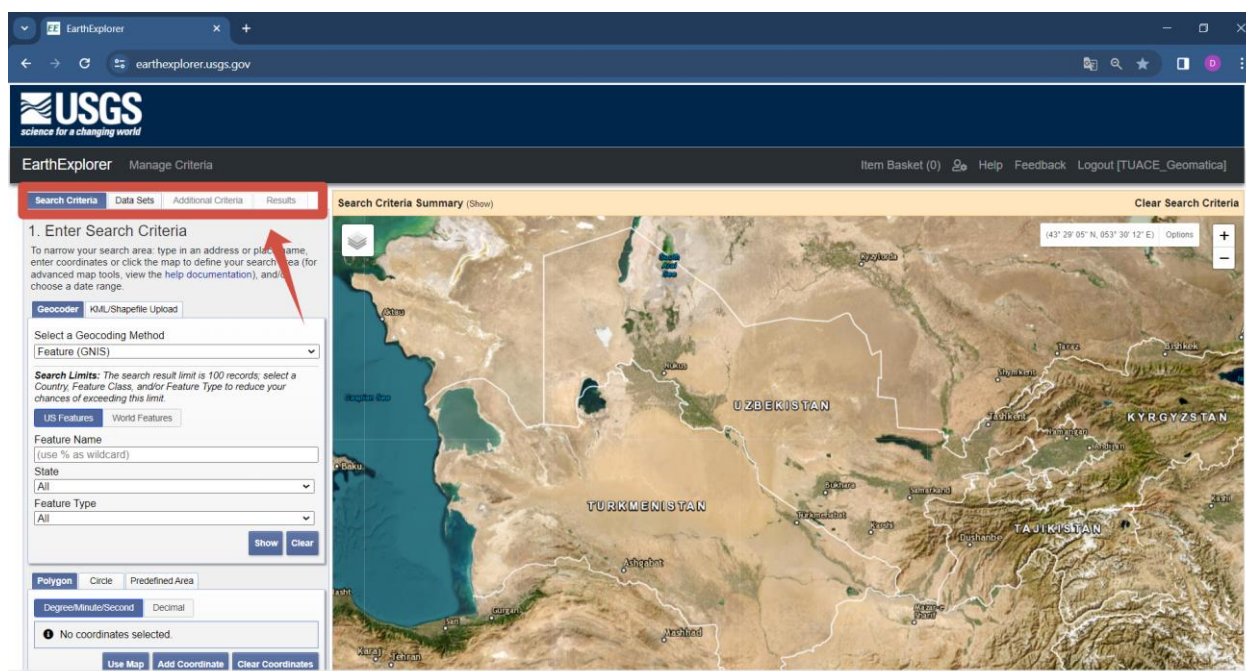
4.12-rasm. SASPlanet dasturida maydonli qatlam yaratish (rasm muallif tomonidan SASPlanet dasturida tayyorlandi)

Maydonli qatlam yaratib bo‘linganidan so‘ng, u maydonli qatlamni kml formatiga export qilib olamiz. Bunda “Управление метками” tugmasi bosiladi (4.13-rasm, 1). Metkalarni boshqarish oynasi ochilganidan so‘ng 4.12-rasm 4-raqamda ko‘rsatilgan joyda qaysi bo‘limga va qanday nom bilan saqlangan bo‘lsa, 4.13-rasm 2-raqamda ko‘rsatilgan joyda qidirib topiladi va sichqoncha o‘ng tugmasi bosilib orasidan “Экспортировать метку” qatori topib bosiladi (4.13-rasm, 3). Export oynasi ochilganida fayl nomi, formati va saqlash manzili kiritiladi va “Сохранить” tugmasi bosiladi. Shu bilan bizda siniq chiziqlar soni kam bo‘lgan o‘rganilayotgan hudud kml fayli paydo bo‘ladi. Bu kml faylini USGS saytiga import qilishimiz mumkin bo‘ladi.



4.13-rasm. SASPlanet dasturida maydonli qatlamni kml formatiga export qilish
(rasm muallif tomonidan SASPlanet dasturida tayyorlandi)

USGS saytida ma'lumotlar olish uchun saytga qo'yiladigan 4 talabnomasi mavjud. Ularni bir chekkadan o'rganib chiqamiz.



4.14-rasm. USGS saytida kerakli ma'lumotlar olish uchun saytga
qo'yiladigan talablar (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali
tayyorlandi)

“Search Criteria” – bu bo‘limda kerakli hududni topish va belgilash uchun ishlatiladi. USGS sayti KML va shapefile formatlari bilan integratsiyalana oladi va shu bo‘limda ularni chaqirib olish mumkin. “Search Criteria” bo‘limida obyektlarning nomi, koordinatalari bilan qidirish va hatto poligon yaratish mumkin. Sun’iy yo‘ldosh suratga olgan sanani ko‘rsatish mumkin. Ular ichida suratga olingan oylarni ham kiritish imkoniga ega. Ob-havoning bulutli foizini kiritish mumkin. Xullas bu bo‘lim suratga olish parametrlarini kiritishga mo‘ljallangan (4.15-rasm).

Search Criteria Data Sets Additional Criteria Results

1. Enter Search Criteria

To narrow your search area: type in an address or place name, enter coordinates or click the map to define your search area (for advanced map tools, view the [help documentation](#)), and/or choose a date range.

Geocoder KML/Shapefile Upload

Select a Geocoding Method

Feature (GNIS)

Search Limits: The search result limit is 100 records; select a Country, Feature Class, and/or Feature Type to reduce your chances of exceeding this limit.

US Features World Features

Feature Name

(use % as wildcard)

State

All

Feature Type

All

Show Clear

Polygon Circle Predefined Area

Degree/Minute/Second Decimal

No coordinates selected.

Use Map Add Coordinate Clear Coordinates

Date Range Cloud Cover Result Options

Search from: mm/dd/yyyy to: mm/dd/yyyy

Search months: (all)

Data Sets » Additional Criteria » Results »

4.15-rasm. “Search Criteria” bo‘limi (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

“Data Sets” – bu ma’lumotlar to‘plami bo‘lib, qanday ma’lumotlar olishni belgilash uchun mo‘ljallangan. U yerda Landsat sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlari,

aerofotosyomka, SRTM va boshqa masofadan zondlash ma'lumotlari keltirilgan (4.16-rasm).

Search Criteria Data Sets Additional Criteria Results

2. Select Your Data Set(s)

Check the boxes for the data set(s) you want to search. When done selecting data set(s), click the *Additional Criteria* or *Results* buttons below. Click the plus sign next to the category name to show a list of data sets.

☐ Use Data Set Prefilter (What's This?)

Data Set Search:

This data set list is cached for performance. If your user permissions have changed or you are not seeing an expected dataset, [click here to refresh your list](#).

- ☐ Aerial Imagery
- ☐ AVHRR
- ☐ CEOS Legacy
- ☐ Commercial Satellites
- ☐ Declassified Data
- ☐ Digital Elevation
- ☐ Digital Line Graphs
- ☐ Digital Maps
- ☐ EO-1
- ☐ Global Fiducials
- ☐ HCMM
- ☐ ISERV
- ☐ Land Cover
- ☐ Landsat
- ☐ LCMAP
- ☐ NASA LPDAAC Collections
- ☐ Radar
- ☐ UAS
- ☐ Vegetation Monitoring
- ☐ ISRO Resourcesat

Clear All Selected Additional Criteria > Results >

4.16-rasm. “Data Sets” bo‘limi (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

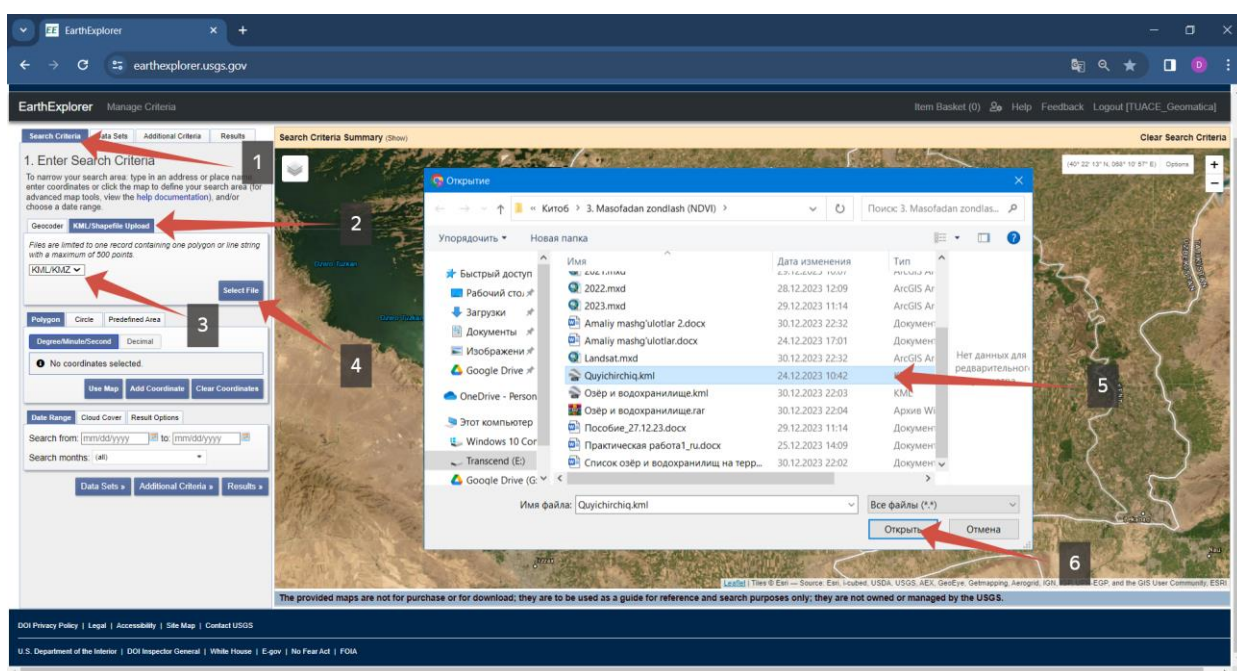
Keyingi ikkita bo‘lim qachonki qidiruv parametrlarini va ma'lumotlar to‘plamini kiritib natija bosilgandan so‘ng yoqiladi. “Additional Criteria” – bu qo‘shimcha mezonlarni ya’ni masofadan zondlash texnikasiga taaluqli bo‘lgan parametrlarni kiritish bo‘limi. “Results” – esa barcha berilgan talablarga mos holda natijani ko‘rsatish va yuklab olish qismi.

USGS saytida kerakli hududni topish va uni belgilashda bir qancha usullari mavjud bo‘lib, ularni ko‘rib chiqamiz.

1. Vizual qidirish orqali. Bunda berilgan hududni topish dunyo xaritasidan foydalanib, berilgan hudud qayerda joylashganini qidirib topiladi. Bunda sichqonchani chap tugmasini bosib turgan holda joy ko‘chiriladi, sichqonchani rolikini o‘ynatgan holda masshtab o‘zgartiriladi. Berilgan hudud dunyo xaritasida

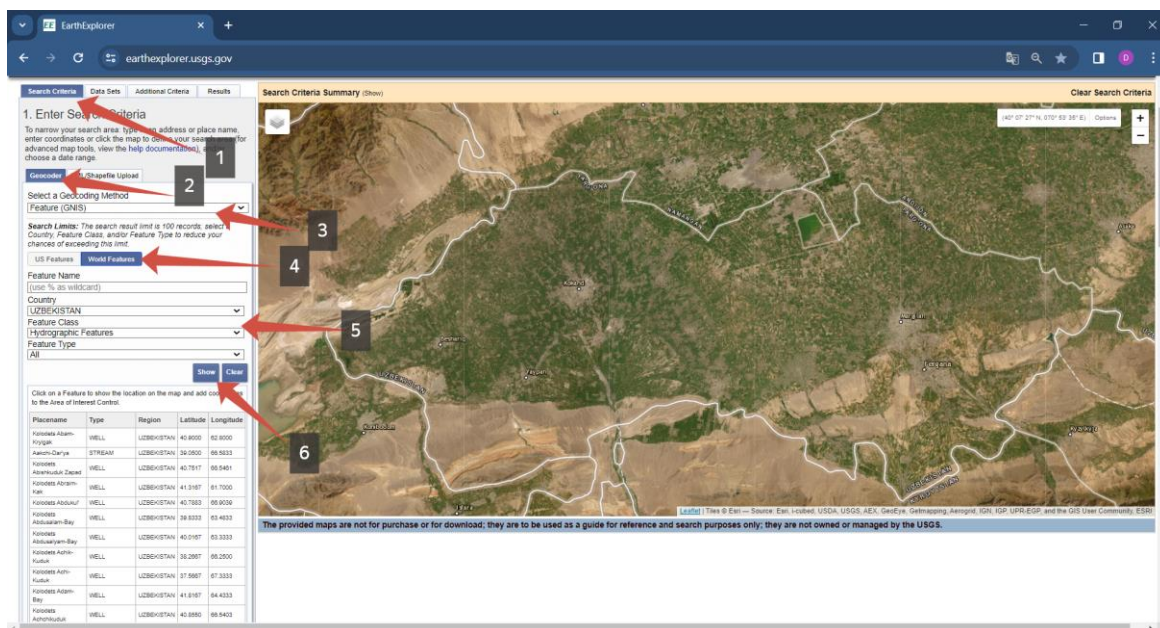
topilgandan so'ng sichqonchanning chap tugmasi bosiladi va bosilgan joyda nuqtalar paydo bo'ladi. Bu nuqtalar bizga poligonni chizib beradi va shu poligonda kerakli ma'lumotlar qidiriladi.

2. KML yoki Shapefile formatlaridagi fayllar yordamida. Bu usulda kml yoki shapefile formatlaridagi fayllar kerak bo'ladi. "Search Criteria → KML/Shapefile Upload → Select File" amali bajariladi. KML yoki Shapefile tanlanadi va "Открыть" tugmasi bosiladi (4.17-rasm). USGS saytida polygon egriligi 30 tadan oshishi kerak emas, shuning uchun kml va shapefile formatlaridagi poligon egriligi 30 tadan oshsa uni ochmaydi.



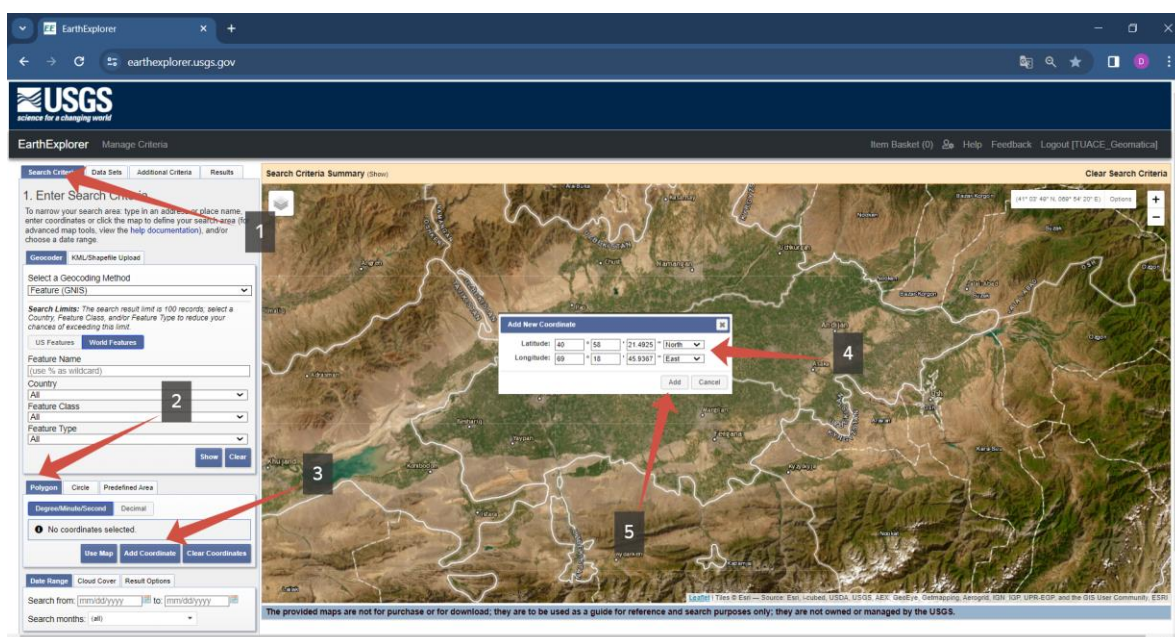
4.17-rasm. KML formatini USGS saytiga chaqirib olish (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

3. Obyekt nomini kiritish orqali qidiruv. Bu usulda obyekt nomi kiritiladi va belgilangan hududda avtomatik tarzda nuqta paydo bo'ladi. Keyin shu nuqtaga asoslangan holda poligon chiziladi. "Search Criteria → Geocoder → Feature (GNIS) → World Features → qidiruv parametrlari (Davlat, xususiyat klassi, xususiyat turi) → Show" amalini bajarib obyekt nomi orqali qidirish mumkin (4.18-rasm).



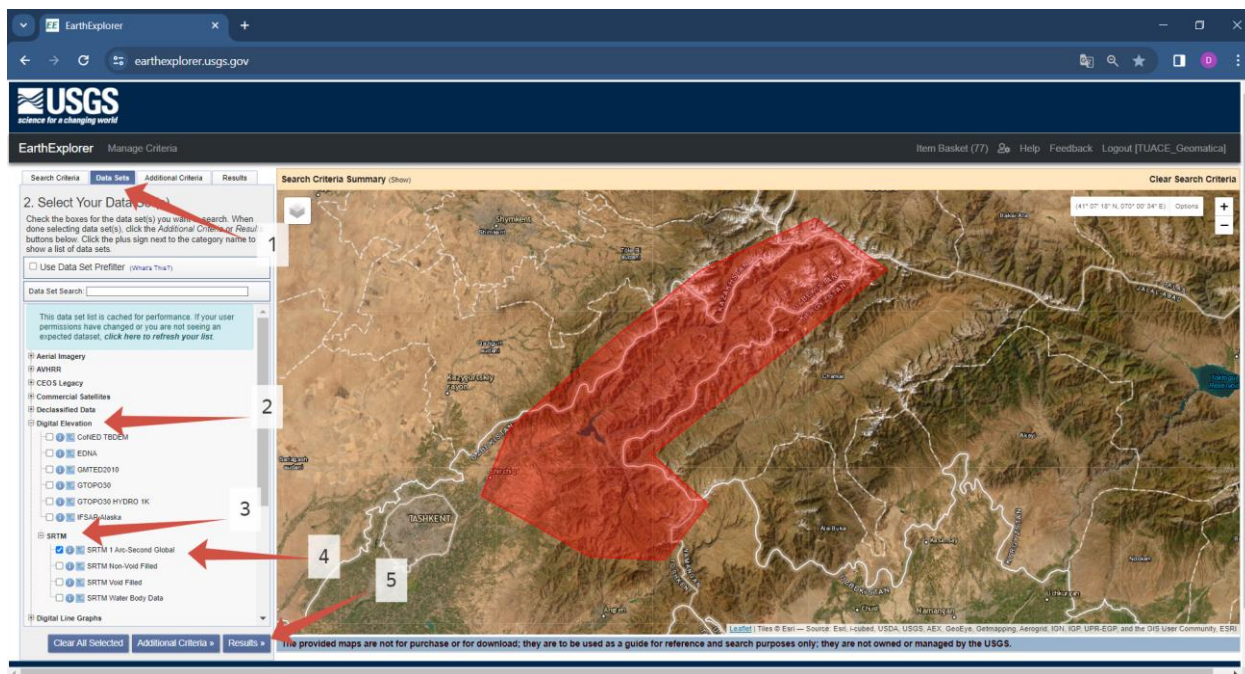
4.18-rasm. Obyekt nomi bilan qidirish (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

4. Mavjud koordinatalari yordamida kerakli obyektlarni qidirish. Bu usulni bajarishda WGS-84 tizimidagi koordinatalar kerak bo'ladi. Bu usulni biz amaliy ishda foydalanamiz, chunki variantlarda WGS-84 tizimiga kiruvchi koordinatalar keltirilgan. Bu koordinatalar obyektning bir nuqtasinigina ko'rsatadi. Shu nuqtaga asoslanib obyekt atrofida poligon yaratiladi. "Search Criteria → Polygon → Add Coordinate" amali bajariladi (4.19-rasm).



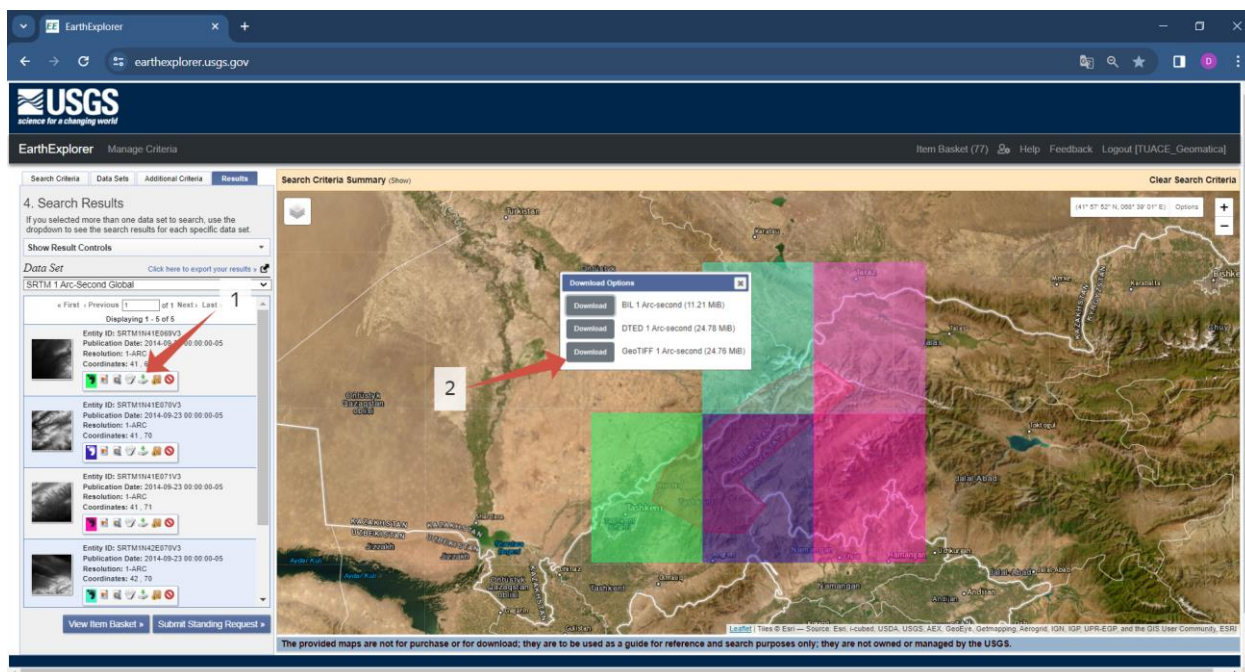
4.19-rasm. Berilgan hududni koordinatalari yordamida qidirish (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

Biz 2-usuldan foydalanamiz. Chunki bizda kml formatidagi faylimiz mavjud. USGS saytiga chaqirib olganimizdan so‘ng, “Data Sets” bo‘limiga o‘tib, “Digital Elevation → SRTM → SRTM 1 Arc-Second Global” sun‘iy yo‘ldosh ma’lumotlarini tanlaymiz va “Result” tugmasini bosamiz.



4.20-rasm. SRTM suratlarini USGS saytida qidirish (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

“result” tugmasini bosganimizdan so‘ng sayt avtomatik tarzda “Result” bo‘limiga o‘tkazadi. U yerda hududga kirgan barcha SRTM suratlarini ko‘rsatadi. Qadamchani “📍” belgilasak bizga surat qayerda joylashganini rangli tasvir orqali ko‘rsatadi. Surat belgisidagi tasvirni belgilasak “🗺️”, dunyo xaritasida SRTM suratining tasviri paydo bo‘ladi. U yerda hosil bo‘lgan barcha SRTM suratlarini yuklab olamiz. “Download options” tugmasini bosish orqali yuklash parametrlari oynasi ochiladi (4.21-rasm, 1) va “GeoTIFF 1 Arc-second” fayli yuklanadi (4.21-rasm, 2).



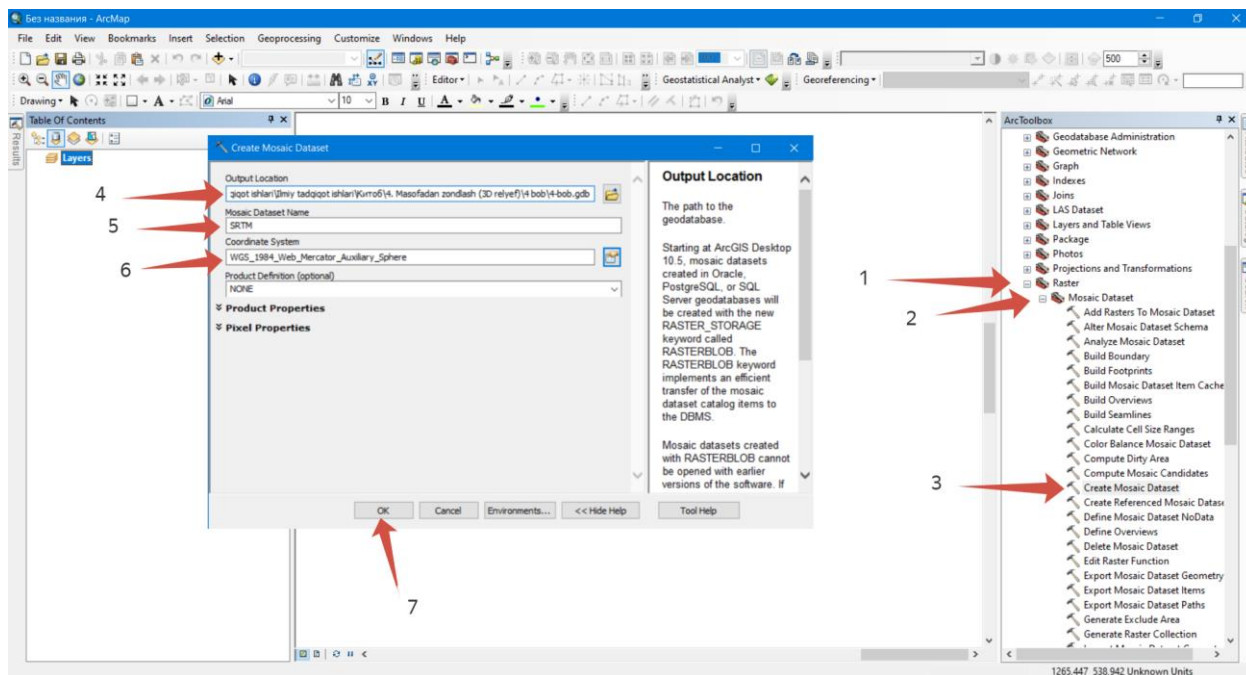
4.21-rasm. SRTM suratlarini yuklab olish (rasm muallif tomonidan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali tayyorlandi)

Hamma yuklangan SRTM suratlarini bitta popkaga joylashtiramiz. Shu bilan earthexplorer.usgs.gov sayti orqali SRTM suratlarini yuklab olish ishlari tugaydi. Endi navbat geoaxborot tizimi dasturlarida qayta ishlab hududning 3D relyef modelini qurishdan iborat.

4.4. Geoaxborot tizimi dasturlaridan foydalanib SRTM suratlari asosida hududning 3D relyef modelini qurish

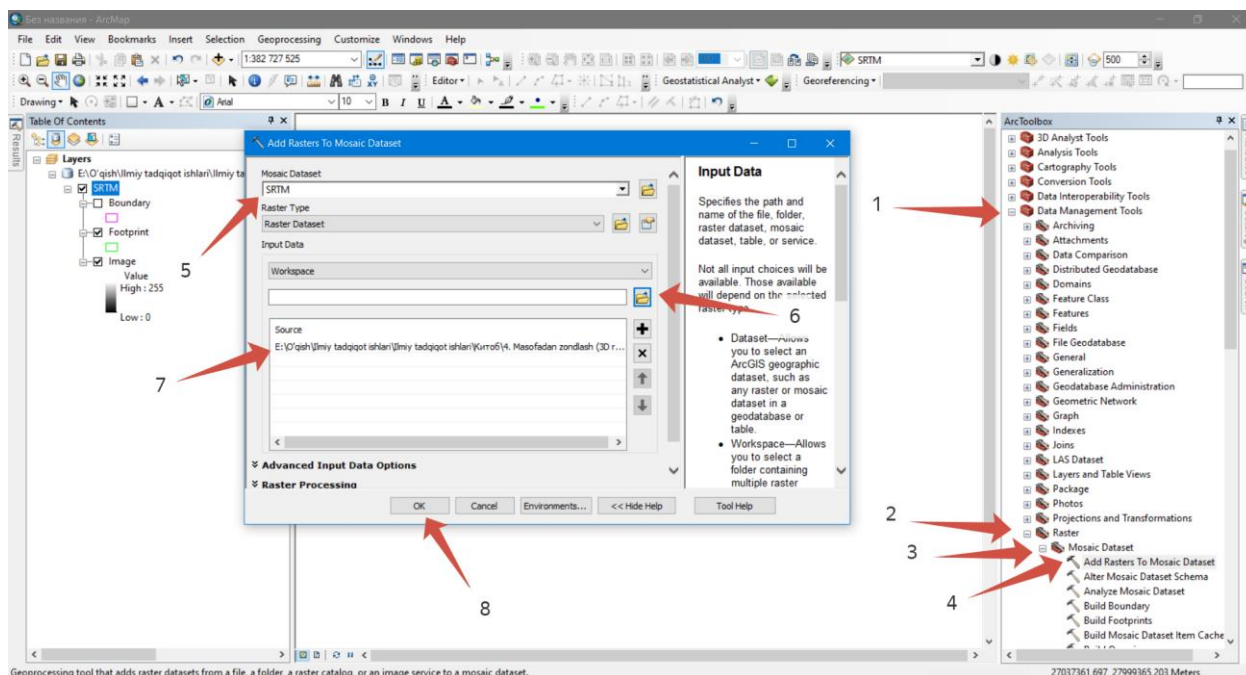
SRTM suratlarini qayta ishlash va hududning 3D relyef modelini qurish uchun geoaxborot tizimi dasturlaridan biri bo'lgan ArcGIS Desktop dasturidan foydalanamiz. Bu dastur imkoniyatlari juda ko'p. Bu dasturni yuklab olish uchun 2.2-bo'limda ko'rsatilgan link orqali amalga oshiriladi. Yuklab, kompyuterga o'rnatganimizdan so'ng dasturni ishga tushiramiz. SRTM suratlarini birlashtirish uchun "Mosaic Dataset" panellaridagi instrumentlardan foydalaniladi. Birinchi navbatda "Mosaic" yaratib olamiz. "ArcToolbox → Data Management Tools → Raster → Mosaic Dataset → Create Mosaic Dataset" instrumentini tanlaymiz (4.22-rasm, 3). Mosaic yaratish oynasi ochiladi. "Output Location" qatoriga

yaratish manzili kiritiladi, asosan geoma'lumotlar bazasini ichiga joylashtiriladi (4.22-rasm, 4). "Mosaic Dataset Name" qatoriga esa mosaic nomi kiritiladi (4.22-rasm, 5). "Coordinate System" qatorida esa kerakli koordinatalar tizimi tanlanadi, asosan "WGS_1984_Web_Mercator_Auxiliary_Sphere" koordinata tizimini tanlasak maqsadga muvofiq bo'ladi (4.22-rasm, 6).



4.22-rasm. "Mosaic Dataset" yaratish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

Keyingi ishimiz shu yaratilgan mosaic ichiga yuklab olgan SRTM suratlarini qo'shamiz. Buning uchun "ArcToolbox → Data Management Tools → Raster → Mosaic Dataset → Add Rasters To Mosaic Dataset" instrumenti tanlanadi va rastrlarni qo'shish oynasi ichiladi (4.23-rasm, 4). "Mosaic Dataset" qatoriga yaratilgan mosaic tanlanadi, bizning namunada mosaic nomi sifatida "SRTM" tanlangan (4.23-rasm, 5). 4.23-rasm 6-raqamda ko'rsatilgan joyga SRTM suratlari joylashgan popka tanlanadi va qo'shilganidan so'ng 4.23-rasm 7-raqamda ko'rsatilgan joyda paydo bo'ladi. Barcha ishlar to'g'ri bajarilganidan so'ng "OK" tugmasi bosiladi va SRTM suratlari mosaic ichiga qo'shiladi.

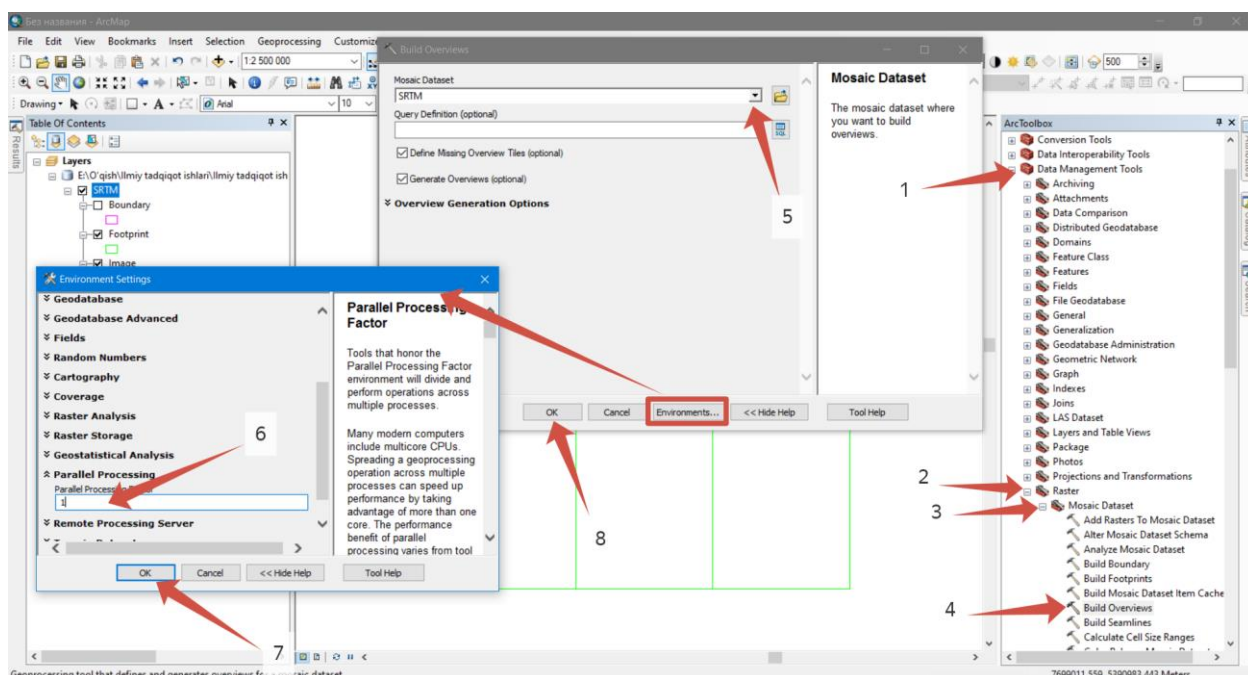


4.23-rasm. Rastrlarni mosaicga qo‘shish instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

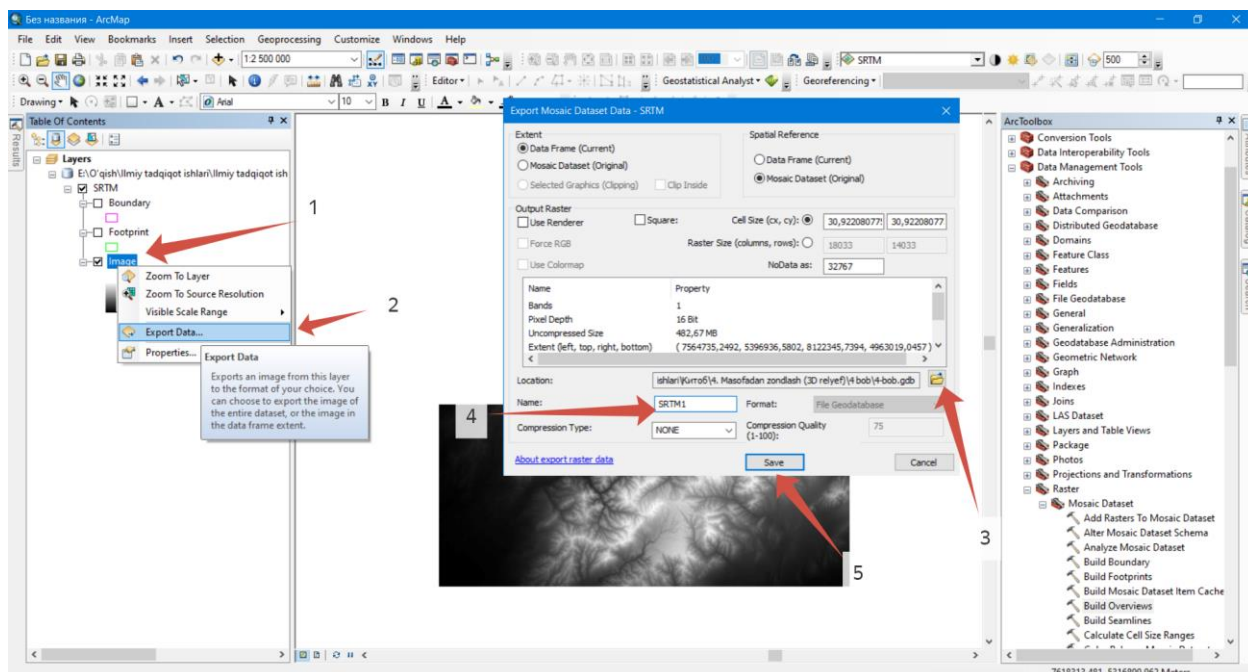
Endi suratlarni qayta ishlab bitta yagona suratga keltirish kerak. Buni bajarish uchun “ArcToolbox → Data Management Tools → Raster → Build Overviews” instrumenti tanlanadi (4.24-rasm, 4). SRTM suratlarini umumiy ko‘rinishlarini yaratish oynasi ochiladi va “Mosaic Dataset” qatoriga mosaic tanlanadi (4.24-rasm, 5). “Environment Settings” bo‘limi ochiladi va u yerdan “Parallel Processing” qatoriga “1” raqami yoziladi (4.24-rasm, 6). Shu bilan “OK” tugmasi bosiladi va bizning ekranda SRTM suratlarining umumiy ko‘rinishi hosil bo‘ladi. Bu umumiy ko‘rinishini mosaic ichida chiqarib olamiz, ya’ni alohida rastr ko‘rinishiga olib kelimiz. Mosaic 3 ta qatlamga bo‘linadi:

1. Boundary – qo‘shilgan suratlarining umumiy chegarasi, pushti rang bilan belgilanadi. Rangini foydalanuvchi o‘ziga mos qilib o‘zgartirishi mumkin.
2. Footprint – qo‘shilgan har bir suratning chegarasi, och yashil rang bilan tasvirlanadi. Bu bilan biz nechta suratlar qo‘shilganini bilishimiz mumkin bo‘ladi.
3. Image – qo‘shilgan suratlarining umumiy ko‘rinishi. Bu suratni alohida rastr ko‘rinishiga keltirish mumkin.

Biz “Image” qatlamidan foydalanib, yaratilgan suratlarining umumiy ko‘rinishini alohida rastr ko‘rinishiga export qilib olamiz (4.25-rasm).

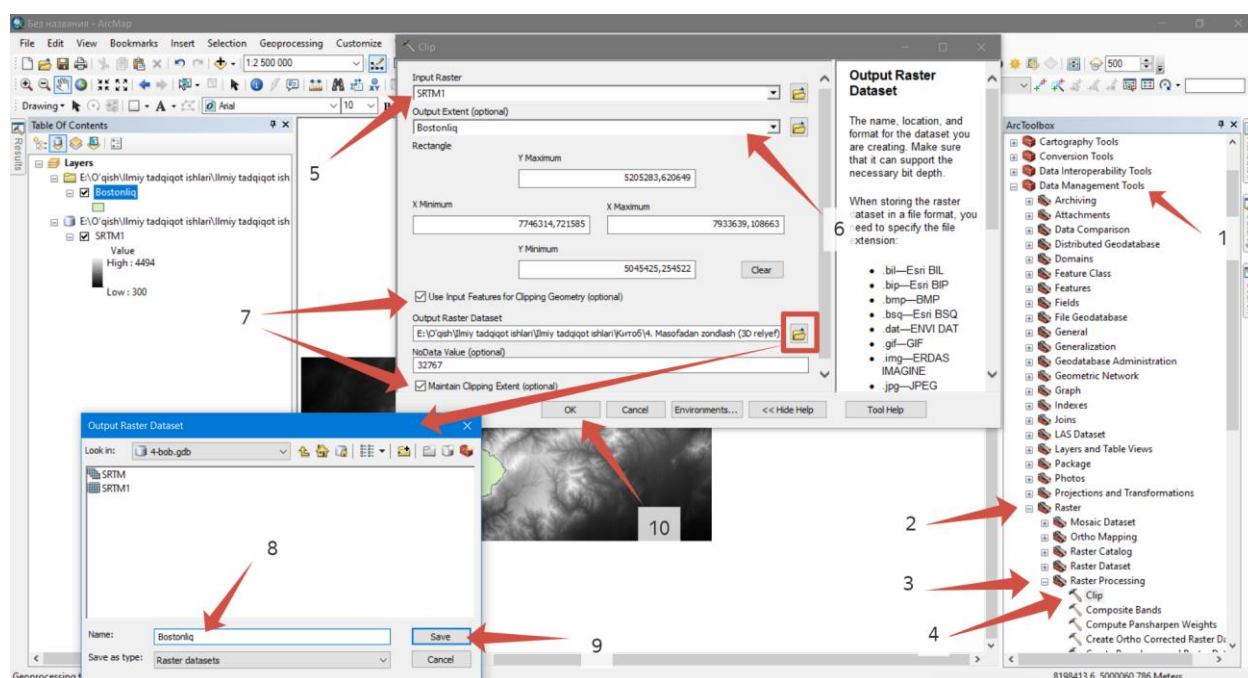


4.24-rasm. SRTM suratlarini umumiy ko‘rinishlarini yaratish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)



4.25-rasm. Umumiy ko‘rinishidagi suratlarini rastr ko‘rinishiga export qilish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

4.25-rasmda ko'rsatilganidek jarayon bajariladi va mosaicdan alohida rastr ko'rinishiga keltiramiz. Export oynasi ochilganida "Location" qatoriga saqlanadigan geoma'lumotlar bazasi manzili kiritiladi (4.25-rasm, 3). "Name" qatoriga esa rastr nomi kiritiladi (4.25-rasm, 4). "Save" tugmasini bosish orqali jarayon amalga oshadi va ochiq turgan ArcMap dasturiga qo'shish kerakmi yoki yo'q oynasi ochiladi. "Yes" tugmasini bosilsa, rastr ma'lumoti xaritada paydo bo'ladi. ArcMap dasturi qatlamlari ichidan mosaicni o'chirib tashlasak bo'ladi. Qolgan rastr ma'lumotini Bo'stonliq chegarasi asosida qirqib olamiz. Bunga oldingi bo'limlarda foydalanilgan Bo'stonliq tumanining shp fayli kerak bo'ladi.

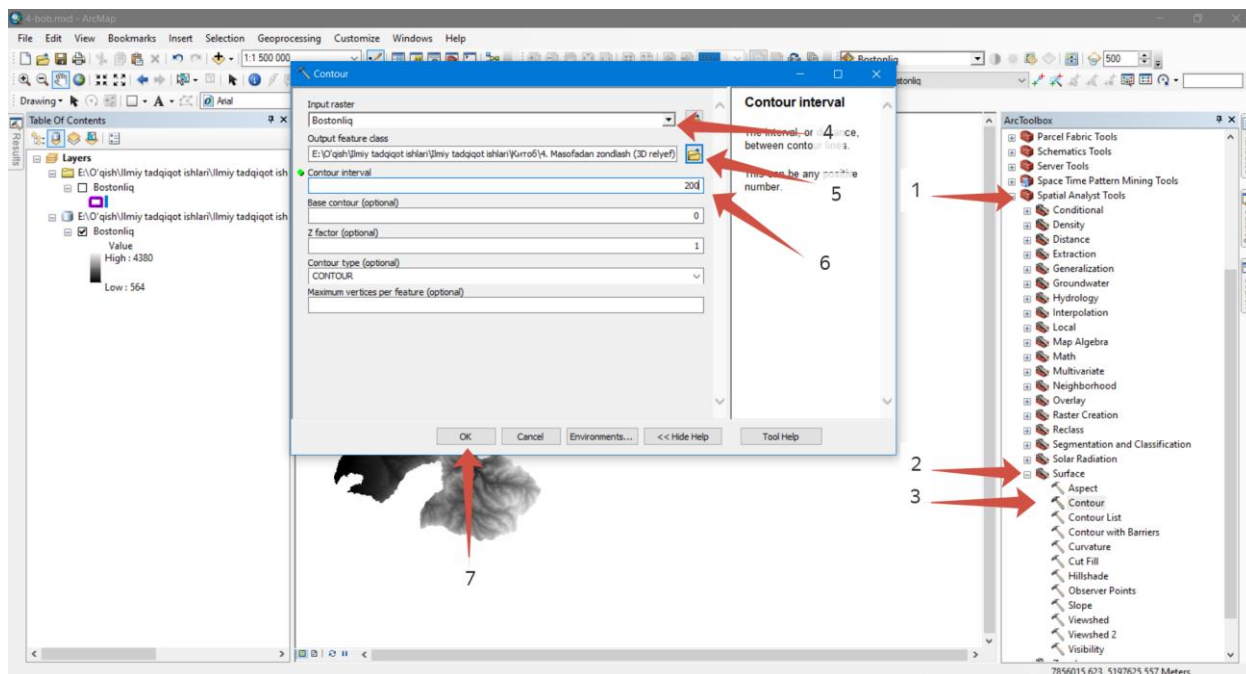


4.26-rasm. "Clip" instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

Rastr ma'lumotini Bo'stonliq tumani shakli asosida qirqish uchun "ArcToolbox → Data Management Tools → Raster → Raster Processing → Clip" instrumenti tanlanadi (4.26-rasm, 4). "Input Raster" qatoriga mosaickada yig'ilgan SRTM suratlarining umumiy ko'rinishi tanlanadi (4.26-rasm, 5). "Output Extent (optional)" qatoriga Bo'stonliq tumanining shp fayli belgilanadi. "Use Input Features for Clipping Geometry (optional)" va "Maintain Clipping Extent (optional)" ko'rsatilgan joyga belgi qo'yiladi (4.26-rasm, 7). "Output Raster

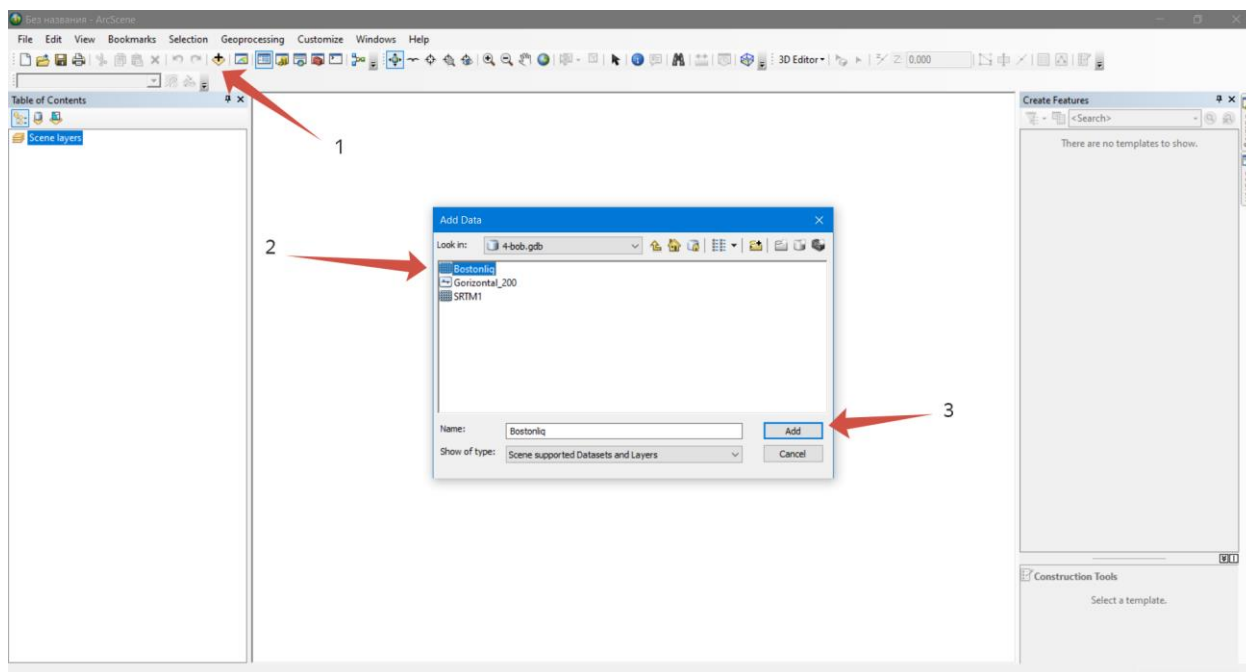
Dataset” qatoriga rastr nomi va saqlash manzili kiritiladi (4.26-rasm, 8 va 9). Barcha amallar to‘g‘ri bajarilganidan so‘ng “OK” tugmasi bosiladi va rastr ma’lumoti Bo‘stonliq tumani shakli bo‘yicha qirqladi.

Tayyor bo‘lgan rastr ma’lumoti asosida gorizontallar yaratib olamiz. Buning uchun “ArcToolbox → Spatial Analyst Tools → Surface → Contour” instrumenti tanlanadi (4.27-rasm, 3). Gorizontallar yaratish oynasi hosil bo‘lgan qismidagi “Input raster” qatoriga Bo‘stonliq tumani shaklidagi rastr ma’lumoti kiritiladi (4.27-rasm, 4). “Output feature class” qatoriga gorizontallar nomi va saqlash manzili kiritiladi (4.27-rasm, 5). “Contour interval” qatoriga esa gorizontallar qadami kiritiladi (4.27-rasm, 6).



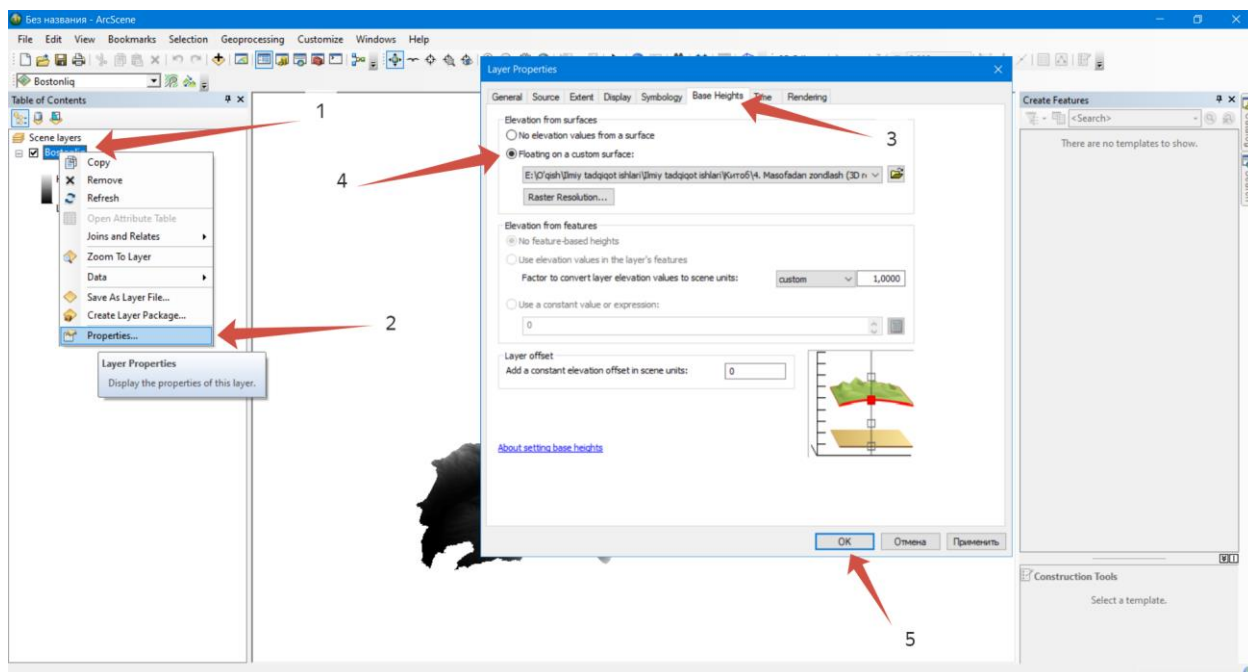
4.27-rasm. Gorizontallarni yaratish instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

Gorizontallarni yaratib bo‘lganimizdan so‘ng, endi ArcScene dasturida hududning 3D relyefini yaratib olamiz. ArcScene dasturi ishga tushganidan so‘ng Bo‘stonliq shaklidagi rastr ma’lumotini ochib olamiz.

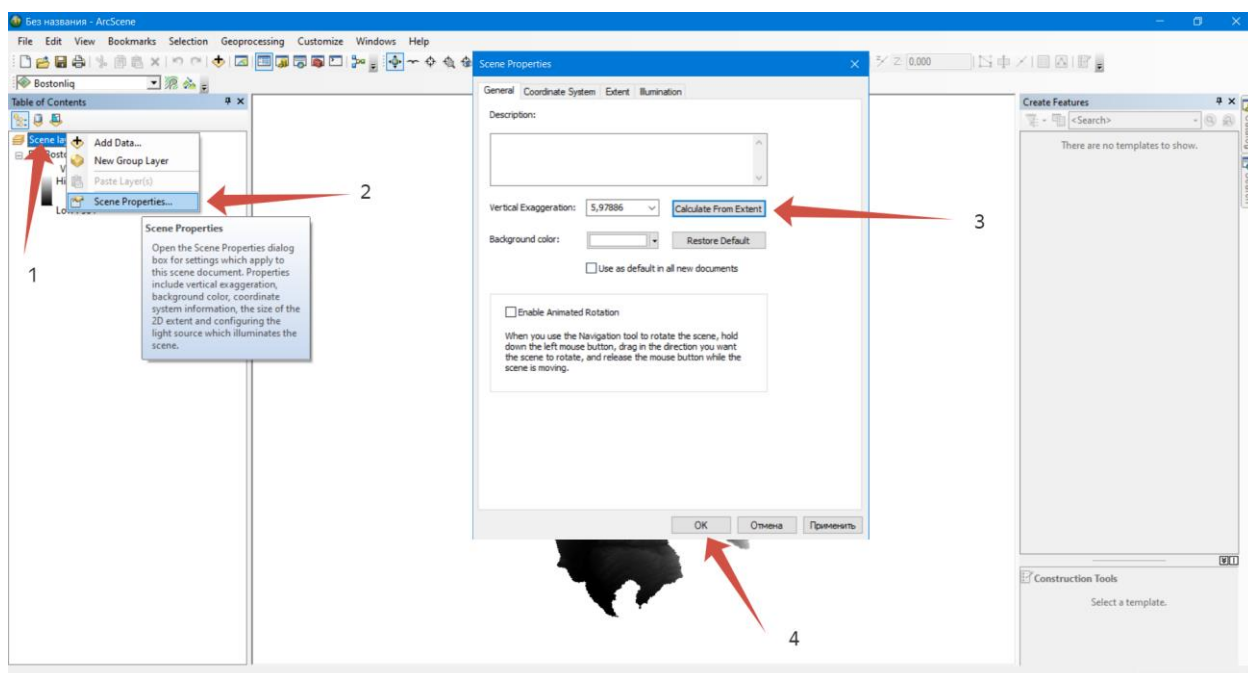


4.28-rasm. ArcScene dasturiga rastr ma'lumotlarini qo'shish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

Bu rastr ma'lumotlarining piksel masofasi 30 metrga teng. Bu degani har 900 m² joyda bitta otmetka mavjud. Bunday SRTM suratlari o'zida balandliklari mavjud bo'lgan tasvirni anglatadi. Bu tasvirimizni 3D ko'rinishga ko'tarish uchun biz quyidagi amalni bajarishimiz kerak. Chaqirib olingan rastr qatlamining parametrlariga kiramiz, ya'ni qatlarga sichqonchani olib borib o'ng tugmasi bosiladi. Shundan so'ng "Properties..." qatori tanlanadi (4.29-rasm, 2). Qatlam parametrlari oynasi ochilganida "Base Heights" bo'limiga o'tamiz va "Floating on a custom surface" qatoriga belgi qo'yamiz (4.29-rasm, 4). "OK" tugmasini bosganimizda rastr ma'lumoti 3D ko'tarilganini ko'rishimiz mumkin, lekin sezilarsiz darajada. Shu sababli vertikal bo'rttirish jarayonini amalga oshirishimiz kerak bo'ladi. Buning uchun Sahna parametrlari kiramiz (4.30-rasm, 2). Sahna parametrlari oynasi ochilganida "Calculate From Extent" tugmasi bosiladi va avtomatik tarzda dastur o'zi hisoblab rastr ma'lumotining 3D modelini vertikal bo'rttirib beradi (4.30-rasm, 3).



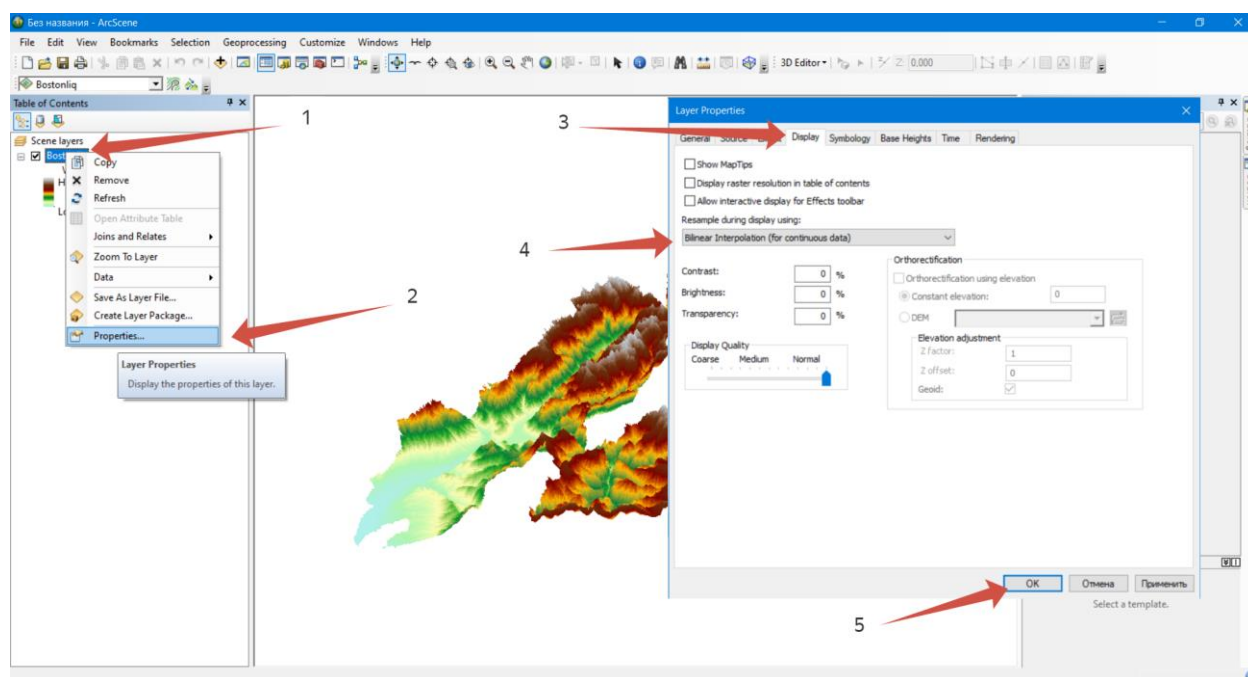
4.29-rasm. Rastr ma'lumotlarini 3D ko'tarish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)



4.30-rasm. Vertikal bo'rttirish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

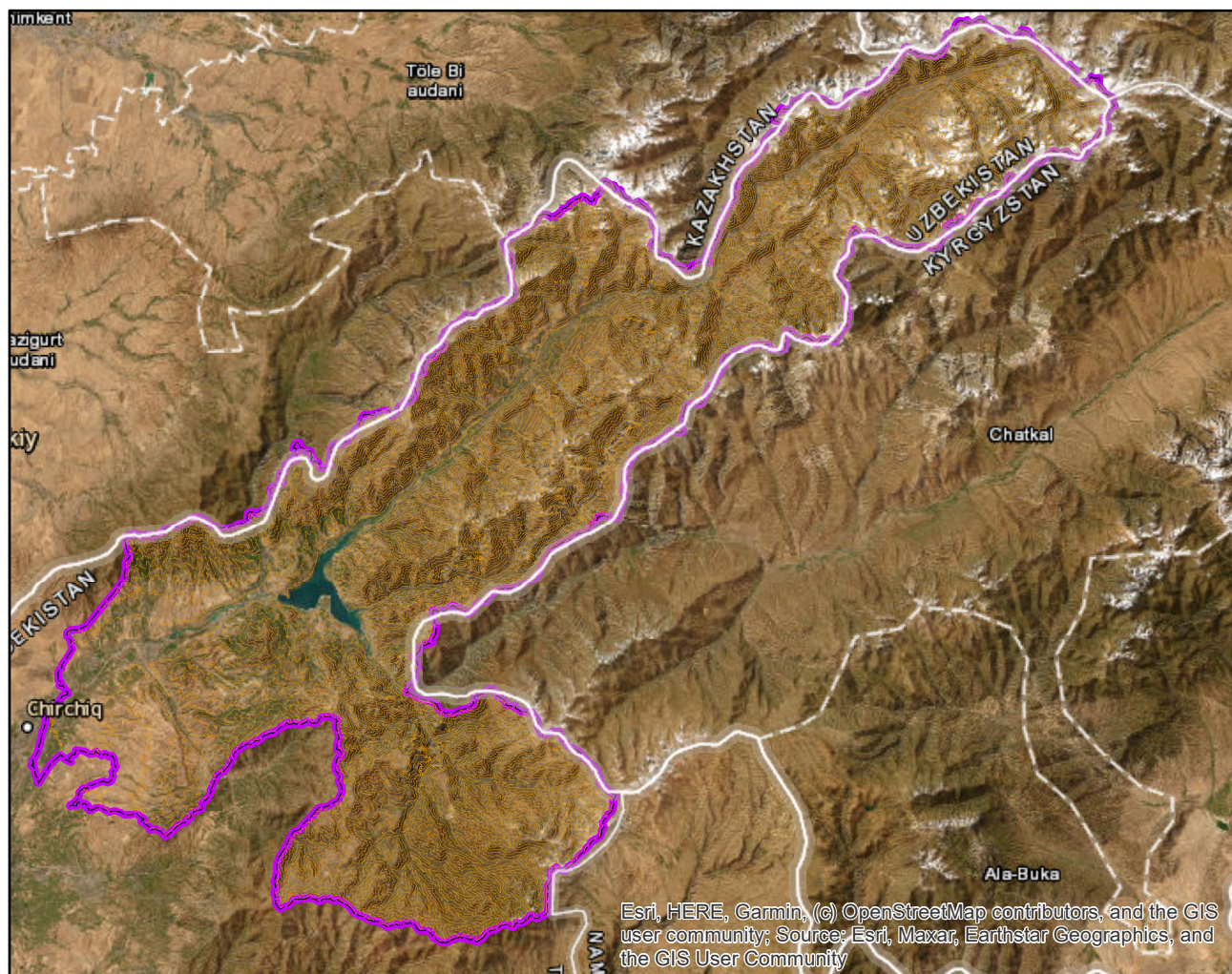
Endi oldingi boblarda bajarganimizdek rastr ma'lumotiga ranglar tasvirini o'zgartiramiz. Ranglar tasviri boshida chaqirib olganimizda oq-qora ranglarda

tasvirlangan bo‘ladi. Biz esa unga  ranglarni beramiz. 3D modelimizga ko‘rinishi sifatli bo‘ladi. Modelga yaqinlashtirganimizda ranglar to‘rtburchak shaklda ajralib turganini ko‘ramiz. Biz esa unga uzluksiz ranglar tasvirida ko‘rsatishimizga kerak. Buning uchun qatlam parametrlariga kiramiz va Display bo‘limida “Resample during display using” qatorida “Bilinear Interpolation (for continuous data)” tanlanadi (4.31-rasm).

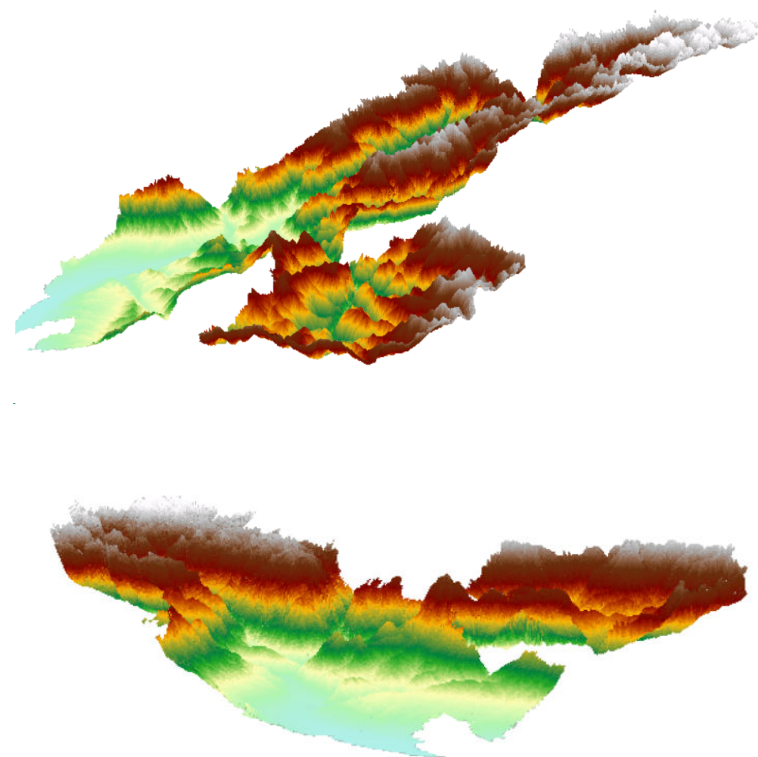


4.31-rasm. Ranglar tasvirini uzluksiz tasvirga keltirish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

Natijada biz Bo‘stonliq tumanining 3D relyef modelini USGS sayti orqali SRTM suratlarini qayta ishlash asosida ArcGIS Desktop dasturida yaratilishini o‘rganib chiqdik va natija 4.32-rasmda keltirilgan.



USGS saytidan olingan SRTM suratlari asosida
Bo'stonliq tumanining 3D relyef modeli



0 5 10 20 30 40
Kilometers

1:1 250 000

— Gorizontal_200
□ Bostonliq

4.32-rasm. USGS saytidan olingan SRTM suratlari asosida Bo'stonliq tumanining 3D relyef modeli
(rasm muallif tomonidan ArcGIS Desktop dasturida tayyorlandi)

4-Bob bo'yicha nazorat savollar

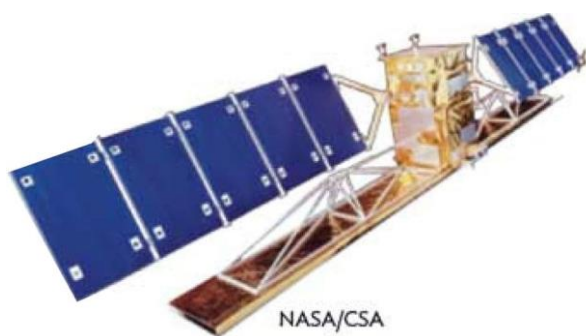
1. Amerika Qo'shma Shtatlari Geologiya xizmati qanday vazifalarni bajaradi?
2. USGS jamiyati nechanchi yili tashkil etilgan?
3. USGS jamiyatining asoschisi kim?
4. USGS jamiyatining 2 ta yetakchi bo'limi qayerda joylashgan?
5. Bosh ofis joylashgan manzilni ko'rsating.
6. USGS saytidan ro'yxatdan o'tish jarayonida qanaqa ma'lumotlar kiritiladi?
7. USGS saytidan ro'yxatdan o'tish jarayonida shaxsga taaluqli bo'lgan bo'limda qanday ma'lumotlar kiritiladi?
8. Profilni aktivlashtirish maqsadida elektron pochtaga qaysi pochtdan habar keladi?
9. SRTM so'ziga ta'rif bering.
10. SRTM suratlari yaratilishi qanday amalga oshirildi?
11. USGS saytidagi "Search Criteria" qismi nima uchun kerak?
12. USGS saytida SRTM suratlarini yuklab olish uchun "Data Sets" bo'limidan qaysi biri belgilanadi?
13. USGS saytidagi "Data Sets" bo'limi qanday vazifalarni bajaradi?
14. USGS saytida o'rganilayotgan hududni belgilash uchun qanday usullari mavjud?
15. USGS saytiga hududni belgilash uchun qanday formatlar bilan integratsiya qiladi?
16. KML yoki Shapefile formatlarini import qilish qanday amalga oshiriladi?
17. USGS saytidagi hududni belgilash uchun poligondagi siniq chiziqlar soni nechtdan oshmasligi kerak?
18. USGS saytida obyektning nomi bilan qidirish qanday bajariladi?
19. Mavjud koordinatalari yordamida kerakli obyektlarni qidirish qanday bajariladi?

20. ArcMap dasturida mosaic yaratish uchun ArcToolboxda qaysi instrument tanlanadi?
21. ArcMap dasturida gorizontallarni yaratish qanday bajariladi?
22. ArcScene dasturi nima vazifani bajaradi?
23. ArcScene dasturida 3D relyef modelini ko'tarish uchun qanday amal bajariladi?
24. ArcScene dasturi qatlam parametrlari Display bo'limidagi "Resample during display using" qatori nima uchun kerak?
25. ArcScene dasturida vertikal bo'rttirish uchun nima qilinadi?
26. ArcMap dasturiga ta'rif bering.
27. SRTM suratlarning aniqligi qanchaga teng?
28. "ArcToolbox → Data Management Tools → Raster → Raster Processing → Clip" instrumenti nima vazifani bajaradi?
29. "Clip" instrumentidagi "Output Extent (optional)" qatoriga nima kiritiladi?
30. "ArcToolbox → Data Management Tools → Raster → Build Overviews" instrumenti haqida ma'lumot bering.

5-BOB. Alyaskadagi sun'iy yo'ldosh majmuasi saytidan yuklangan kosmik suratlar asosida hududning 3D relyefini yaratish.

5.1. Alyaskadagi sun'iy yo'ldosh majmuasi haqida

Alyaskadagi sun'iy yo'ldosh majmuasi (angl. Alaska Satellite Facility qisqartmasi ASF) Alyaska Fairbanks universiteti Geofizika instituti tarkibiga kiradi. ASF birinchi antennasi 1991 yilda ishga tushgan va ERS-1 dan birinchi signal olishni boshlaydi. 1994 yilda ASF Taqsimlangan Faol Arxiv Markazi (angl. Distributed Active Archive Center – qisqartirilgani DAAC) NASA bilan shartnoma asosida yaratilgan. 1995 yilda ASF RADARSAT-1 ma'lumotlari signalini ulaydi, qayta ishlaydi va tarqatadi (5.1-rasm). Shu yili 11 metr balandlikdagi NASA antennasi Yaponiya Milliy Koinot Rivojlanish Agentligi (NASCA)ning ilg'or Yerni kuzatish sun'iy yo'ldoshini (ADEOS-1) qo'llab-quvvatlash uchun o'rnatildi. 1997 yilda RADARSAT-1 Antarktika xaritalash



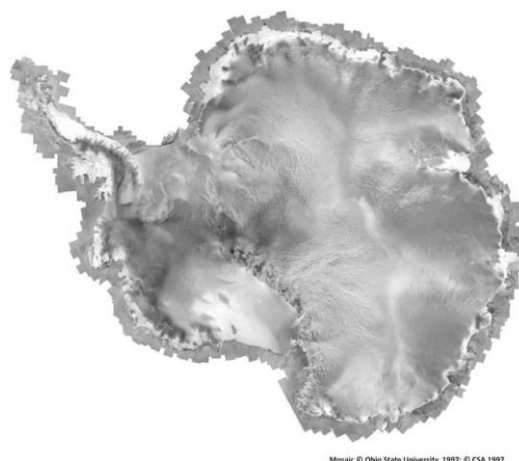
5.1-rasm. Radarsat-1 sun'iy yo'ldoshi
(manba <https://asf.alaska.edu/timeline/>)

missiyasi 1 yakunlandi. Plitka bilan qoplangan mozaika Ogayo shtati universiteti tomonidan yaratilgan (5.2-rasm). 2003 yilda Alyaska SAR ob'ekti yanada tavsifli bo'lishi va ob'ekt va umuman uning xizmatlarini yaxshiroq aks ettirishi uchun Alyaska sun'iy yo'ldosh qurilmasi deb o'zgartirildi. 2006 yilda buyruqlar faylining orbital

sun'iy yo'ldoshga birinchi ASF ulanishi yakunlandi. 2006 yilda JAXA ALOS sun'iy yo'ldoshi uchirildi va Amerikaning ALOS Data Node (AADN) NOAA bilan hamkorlikda yaratilgan.

ASF missiyasi masofadan zondlash ma'lumotlariga kirish imkoniyatini yaratishdan iborat. Bundan tashqari:

- Alyaska sun'iy yo'ldosh qurilmasi (ASF) NASAning ESDIS loyihasini qo'llab-quvvatlovchi tadqiqotchilarga xizmat ko'rsatuvchi Sintetik Aperture Radar (SAR) ma'lumotlarining NASA arxivini boshqaradi.



5.2-rasm. RADARSAT-1 Antarktika xaritasi

- ASF butun dunyo (manba <https://asf.alaska.edu/timeline/>) bo'ylab ilmiy foydalanuvchilarga masofadan zondlash ma'lumotlarini tushiradi, qayta ishlaydi, arxivlaydi va tarqatadi

- ASF milliy va xalqaro Yer haqidagi ilmiy tadqiqotlar, dala operatsiyalari va tijorat ilovalarini qo'llab-quvvatlash uchun masofadan zondlashni targ'ib qiladi, osonlashtiradi va rivojlanishida ishtirok etadi.

- ASF eng yuqori sifatli ma'lumotlar va xizmatlarni zudlik bilan taqdim etish majburiyatini oladi

ASF NASAning turli sun'iy yo'ldoshlar va samolyotlardan olingan sintetik diafragma radar (SAR) ma'lumotlari arxivini boshqaradi va NASAning Yer fanlari



5.3-rasm. UAVSAR ma'lumotlari Meksika ko'rfazida Deepwater Horizon neft to'kilishini aniqlash (manba <https://asf.alaska.edu/timeline/>)

ma'lumotlari va axborot tizimi (ESDIS) loyihasini qo'llab-quvvatlash uchun tadqiqotchilarga ushbu ma'lumotlarni va tegishli xizmatlarni taqdim etadi.

2008 – yilda NASA Airborne SAR (AIRSAR) ma'lumotlar to'plami arxiv va



5.4-rasm. ASFda NASAning uchinchi antennasi uchun lentani kesish marosimi. (manba <https://asf.alaska.edu/timeline/>)

uzatish yo‘ldosh tizimi (TDRSS) Yaponiyaning ALOS missiyasi uchun ma’lumotlarni yig‘ishni boshlaydi, bu tarixiy xalqaro hamkorlikning boshlanishi.

2011 – yilda Yangi Web Data Portal Vertex ishga tushirildi.

2012 – yilda ASF DAAC orqali olingan UAVSAR ma’lumotlari Meksika ko‘rfazida Deepwater Horizon neft to‘kilishini aniqlashda muhim rol o‘ynadi (5.3-rasm).

2013 – yilda ASF DAAC yangi ishlangan tasvirlarni chiqaradi, ularning aksariyati 1978 yilda Seasat tarixiy missiyasida hech qachon ko‘rilmagan.

2014 – yilda ASF DAAC ma’lumotlar arxivi 1,5 petabaytdan oshadi, bu taxminan MP3 sifatida saqlangan 500 million qo‘shiqqa teng.

tarqatish uchun ASF DAACga qo‘shildi.

2010 – yilda ASF DAAC orqali kirish mumkin bo‘lgan ALOSPALSAR ma’lumotlari Gaitidagi halokatli zilzilaga sabab bo‘lgan nosozlik zonalarini aniqlashda muhim rol o‘ynaydi. NASA ning Kuzatuv va ma’lumotlar



5.5-rasm. Sentinel – 1B sun’iy yo‘ldoshi. (manba <https://asf.alaska.edu/timeline/>)



5.6-rasm. AS2 antenasining almashtirilishi.
(manba <https://asf.alaska.edu/timeline/>)

2014 – yilda ASF da uchinchi antenna ishga tushiriladi. Shu yili ASF Enterprise universitetga tegishli antenna aktivlaridan yerosti stansiya xizmatlarini taklif qiladi.

2015 – yil NASAning nufuzli mukofoti ASF Ground Station jamoasini yangi antennani muddatidan oldin to‘liq ishga tushirgani uchun taqdirlaydi.

2015 – yil ASF ALOS PALSAR ma’lumotlar to‘plamining radiometrik relyefini tuzatishni yakunlaydi va shu yili ASF DAAC NASA va Yevropa kosmik agentligi o‘rtasidagi tarixiy kelishuv orqali Sentinel 1A ma’lumotlarining butun arxivini tarqatishni boshlaydi.

2016 – yilda NASA ASF DAAC 2023-yilda ishga tushiriladigan AQSh va Hindiston qo‘shma sun‘iy yo‘ldosh missiyasi NISAR ma’lumotlarini tarqatishini e’lon qildi.

2016 – yilda Yaponiya hukumati ALOS PALSAR ma’lumotlarini cheklanmagan qilib, xalqaro foydalanuvchilarga ASF DAAC tomonidan arxivlangan 2006-2011 ma’lumotlar to‘plamiga yangi kirish imkonini beradi, hamda shu yili Sentinel-1B global SAR qamrovini ta’minlashda Sentinel-1Aga qo‘shilish uchun ishga tushirildi (5.5-rasm). Ikkala sun‘iy yo‘ldoshdan olingan ma’lumotlar ASFdan tarqatiladi.

2016 – yilda ASF Ground Station NASA SMAP missiyasini Yerning tuproq namligini o‘rganishni qo‘llab-quvvatlaydi ASF DAAC SMAP ma’lumotlarini tarqatishni boshlaydi.

2017 – yilda CT Elvey binosining tepasida joylashgan birinchi ASF antenasi (1991) NASA Near Space Network dasturini qo‘llab-quvvatlash uchun yangilangan (5.6-rasm).

2020 – yilda NASA AS1 antenasi (1996) eng zamonaviy ishlashni ta’minlash uchun yangilanadi

2021 – yilda ASFda eng yangi NASA antenasini qurish tugallandi. AS4 yaqinlashib kelayotgan NISAR sun’iy yo‘ldosh missiyasini qo‘llab-quvvatlaydi.

2022 – yilda HyP3 On Demand bulutli ishlov berish Vertex Data Search dasturiga kiritilgan

Milliy Aeronavtika va Koinot Boshqarmasi (NASA) Yer fanlari ma’lumotlari va axborot tizimi (ESDIS) loyihasi Goddard kosmik parvozlar markazidagi Parvoz loyihalari direksiyasining Yer haqidagi fan loyihalari bo‘limining bir qismidir. ESDIS ning asosiy komponentlari sifatida 12 ta o‘zaro bog‘langan Taqsimlangan Faol Arxiv Markazlari (DAAC) Qo‘shma Shtatlar bo‘ylab mustaqil ob‘yektlarning taqsimlangan tarmog‘i, shu jumladan Alyaska sun’iy yo‘ldosh majmuasi (ASF) tomonidan boshqariladigan NASA DAAC tomonidan boshqariladi.

ASF DAAC sintetik diafragma radar (SAR) ma’lumotlarini yig‘ish, qayta ishlash, arxivlash va tarqatishga ixtisoslashgan. Ushbu ma’lumotlar ko‘plab turli kosmik va havo platformalarida SAR sensorlari tomonidan taqdim etilayotgan yoki taqdim etilgan, jumladan:

- Yevropa kosmik agentligi Sentinel-1, Yevropa Yerni masofadan zondlash yo‘ldoshi (ERS)-1 va ERS-2.

- Yaponiya aerokosmik tadqiqotlar agentligining Yaponiya Yer sun’iy yo‘ldoshi (JERS-1) va Yerni kuzatishning ilg‘or sun’iy yo‘ldoshi (ALOS).

- Kanada kosmik agentligi RADARSAT-1 sun’iy yo‘ldoshi

- NASAning SMAP, Havodagi sintetik diafragma radarlari (AIRSAR), uchuvchisiz samolyotlar uchun sintetik diafragma radarlari (UAVSAR), SIR-C va Seasat missiyalari.

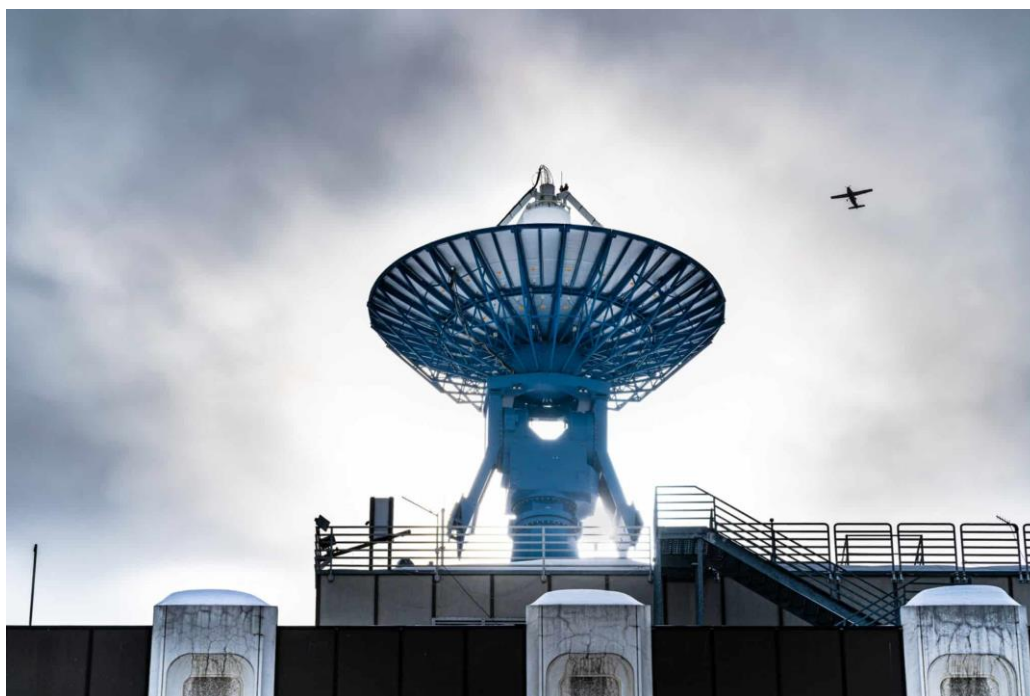
Vertex - bu ASF DAAC ma'lumotlar hovuzi aktivlarini qidirish va vizualizatsiya qilish, ushbu aktivlar haqida tegishli metama'lumotlarni yetkazib berish va ushbu ASF ma'lumotlarini ommaviy yetkazib berishni osonlashtiradigan intuitiv foydalanuvchi interfeysi. Vertex foydalanuvchilarni SAR platformalari, nurlanish rejimlari yoki ishlov berish parametrlari haqida oldindan bilim talab qilmasdan SAR ma'lumotlari bilan tanishtirish uchun mo'ljallangan.

ASF Search API - bu buyruq qatorida qidirish va yuklab olish imkonini beruvchi dastur dasturlash interfeysi (23).

ASF sun'iy yo'ldoshni kuzatish antennalari.

Alyaskadagi sun'iy yo'ldosh qurilmasi NASA Goddard kosmik parvozlarni markazi tomonidan boshqariladigan Yerga asoslangan kosmik kemalarni qo'llab-quvvatlash vositalarining global majmuasi bo'lgan Near Space Network (NSN) tarkibiga kiruvchi to'rtta sun'iy yo'ldoshni kuzatish va aloqa antennalarini boshqaradi.

ASF qutb orbitasidagi sun'iy yo'ldoshlar uchun erga asoslangan aloqa va kuzatuvni qo'llab-quvvatlaydigan ikkita qurilmani boshqaradi.



5.7-rasm. Alyaska Fairbanks universitetining Troth Yeddha kampusida joylashgan sun'iy yo'ldoshni kuzatish antennasi (manba <https://asf.alaska.edu/asf-satellite-tracking-stations/>)

5.2. ALOS PALSAR sun'iy yo'ldoshi va radiometric tuzatish loyihasi haqida

Daichi nomi bilan atalgan ALOS (Advanced Land Observing Satellite) kosmik apparati 2006-yil 24-yanvarda Yaponiyaning Kyushu orolidagi Kagosima prefekturasidagi Tanegasima kosmik uchirish markazidan mahalliy vaqt bilan soat 10:33 da uchirilgan. Sun'iy yo'ldoshning egasi Yaponiya aerokosmik agentligi JAXA hisoblanadi. Sun'iy yo'ldosh 691,65 km balandlikda quyosh-sinxron orbitaga chiqarildi. 2011 yil 22 aprelda sun'iy yo'ldosh boshqaruvni yo'qota boshlagan. Uning faoliyatini tiklashning iloji bo'lmadi. Shu sababdan Sun'iy yo'ldosh 2011 yil 12 mayda to'xtatilgan. Faqat arxivlangan ma'lumotlar mavjud.



5.8-rasm. Alos Palsar sun'iy yo'ldoshi (manba
<https://asf.alaska.edu/datasets/daac/alos-palsar/>)

Radiometrik relyef tuzatilgan (RTC) mahsulotlarini yaratish SAR ma'lumotlarini kengroq foydalanuvchilar jamoasi uchun ochiq qilish uchun Alyaska sun'iy yo'ldosh majmuasining loyihasi edi. RTC sintetik diafragma radariga (SAR) xos bo'lgan geometrik va radiometrik buzilishlarni yo'q qiladi va tuzatilgan PALSAR ma'lumotlari GeoTIFF formatida taqdim etiladi.

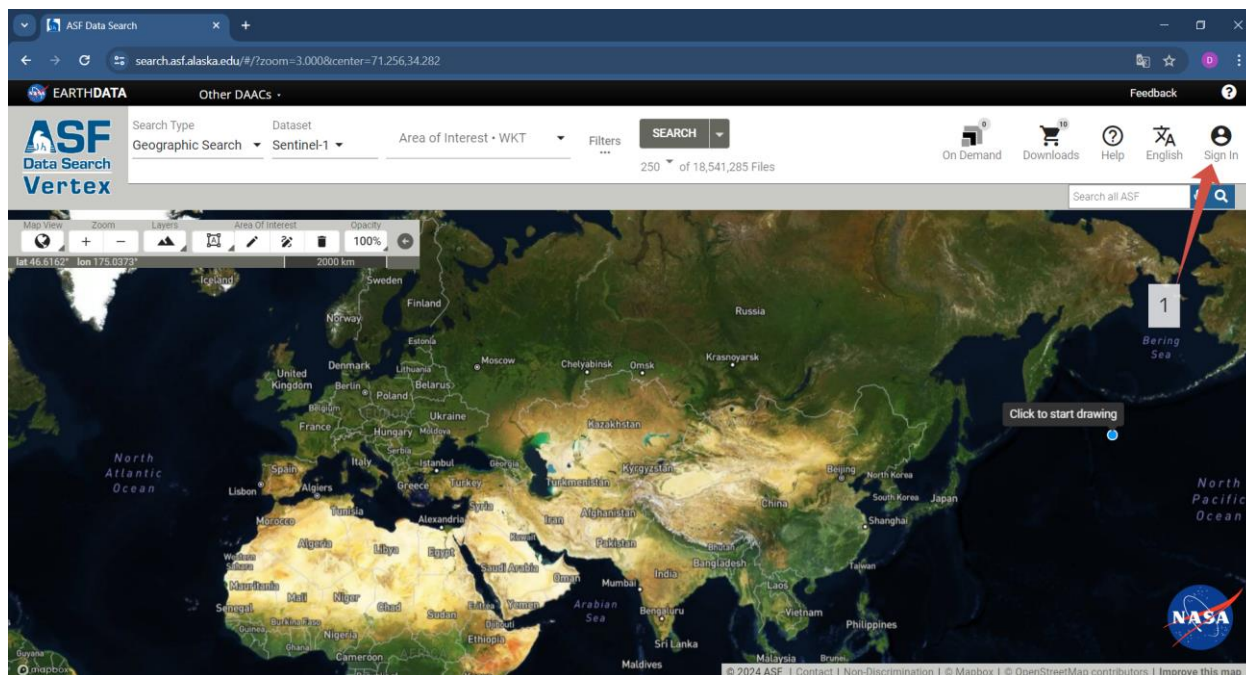
ALOS PALSAR RTC mahsulotlarini chiqarish 2014-yil oktabr oyida boshlangan va bir yildan keyin yakunlangan. RTC loyihasida Antarktida, Grenlandiya, Islandiya va Yevrosiyo shimolidan tashqari barcha global quruqlik hududlarida Fine Beam (FBS, FBD) va Polarimetrik (PLR) sahnalari ishlatilgan.

5.1-jadval. RTC xususiyatlari

Ma'lumotlar to'plami xususiyati	Yuqori aniqlik (RT1)	Past aniqlik (RT2)
Vaqtinchalik qamrov	2006-2011 yillar	2006-2011 yillar
Piksel oralig'i	12,5 metr	30 metr
Fayl formati	GeoTIFF	GeoTIFF
Paketga kiritilgan fayllar	Har bir piksel uchun burchakni radianlarda ko'rsatuvchi GeoTIFF tushish burchagi Layover/Shadow GeoTIFF, qayerda qayta ishlashga yotqizish yoki soya ta'sir qilganligini ko'rsatadi 1000 x 1000 pikselli GeoJPEG formatidagi tasvirni ko'rib chiqing 30 m qoplamali KMZ fayli ISO 19115 formatidagi metadata (xml fayli) O'zgartirilgan SRTM yoki NED DEM GeoTIFF formatida RTC ishlov berish uchun ishlatiladi	Har bir piksel uchun burchakni radianlarda ko'rsatuvchi GeoTIFF tushish burchagi Layover/Shadow GeoTIFF, qayerda qayta ishlashga yotqizish yoki soya ta'sir qilganligini ko'rsatadi 1000 x 1000 pikselli GeoJPEG formatidagi tasvirni ko'rib chiqing 30 m qoplamali KMZ fayli ISO 19115 formatidagi metadata (xml fayli) O'zgartirilgan SRTM yoki NED DEM GeoTIFF formatida RTC ishlov berish uchun ishlatiladi
Provayder	Yaponiya aerokosmik tadqiqotlar agentligi (JAXA).	Yaponiya aerokosmik tadqiqotlar agentligi (JAXA).
Chop etilgan sana:	2014 yil	2014 yil

5.3. ASF Vertex saytidan ro'yxatdan o'tish texnologiyasi

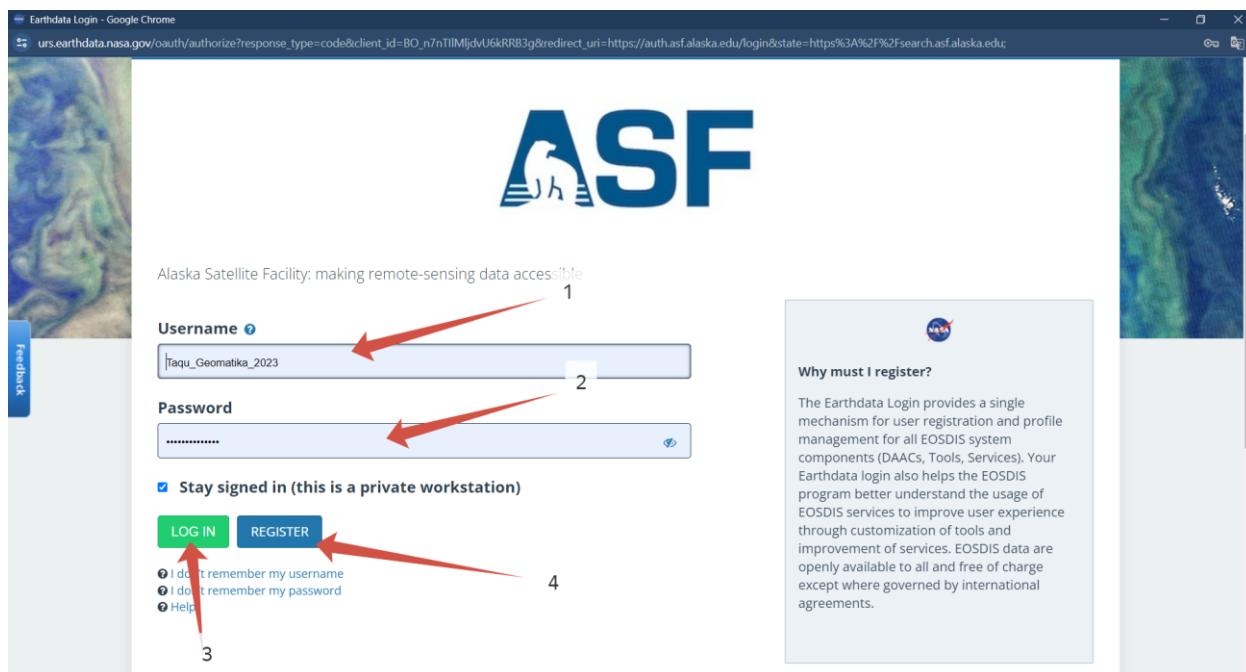
Yuqori aniqlikdagi, ya'ni piksel masofasi 12,5 metrga teng bo'lgan kosmik suratlarni yuklab olish uchun <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytiga kiramiz. Kosmik suratlar yuklab olish uchun ASF Vertex saytida ro'yxatdan o'tgan bo'lishimiz kerak.



5.9-rasm. ASF vertex saytining interfeysi (rasm muallif tomonidan

<https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

ASF vertex sayti interfeysining tepa o'ng qismida "Sign In" tugmasi mavjud bo'lib, shu tugma bosiladi. Saytga kirish oynasi ochiladi. Agar avval ro'yxatdan o'tgan bo'lsangiz "Username" qatorida login kiritiladi (5.10-rasm, 1), "Password" qatoriga esa parol kiritiladi (5.10-rasm, 2). Shundan so'ngina "LOG IN" tugmasi bosiladi (5.10-rasm, 3) va saytga kirgan hisoblaniladi. Agar siz oldin ro'yxatdan o'tmagan bo'lsangiz, u holda "REGISTER" tugmasi bosiladi va ro'yxatdan o'tish oynasi ochiladi.



5.10-rasm. ASF Vertex sayti akkountiga kirish yoki ro'yxatdan o'tish oynasi (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

Ro'yxatdan o'tish oynasi ochilganidan so'ng, u yerda profilga taaluqli ma'lumotlar, hamda foydalanuvchiga taaluqli ma'lumotlar kiritiladi.

Profile Information (profil ma'lumotlari):

“Username” – profil nomi, ya'ni login kiritiladi. Profil nomini kiritish shartlari:

- kamida 4 ta belgidan iborat bo'lishi;
- maksimal 30 belgidan oshmasligi kerak;
- kamida bitta harfdan iborat bo'lishi kerak;
- harflar, raqamlar, nuqtalar va pastki chiziqlardan foydalanish kerak;
- bo'sh joy bo'lmasligi kerak;
- maxsus belgilardan boshlamaslik, tugatmaslik yoki ketma-ket maxsus belgilar bo'lmasligi kerak (. _).

“Password” – bu qatorga parol kiritiladi va parolni unutmaslik kerak.

Parol quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak:

- kamida 12 ta belgi;
- bitta bosh harf;

bitta kichik harf;

bitta raqam;

bitta maxsus belgi bo'lishi kerak.

“Password Confirmation” – bu qatorga kiritilgan parolni qayta kiritish joyi hisoblanadi. Bu jarayon parolni xato kiritilmaganligiga va foydalanuvchi eslab qolishiga targ'ib qiladi.

Profile Information

Username: *

Taqu_Geomatika_2023

Password: *

Password Confirmation: *

Required field

Username must:

- Be a Minimum of 4 characters
- Be a Maximum of 30 characters
- Contain at least one letter
- Use only letters, numbers, periods and underscores
- Not contain any blank spaces
- Not begin, end or contain two consecutive special characters(, _)

Password must contain:

- Minimum of 12 characters
- One Uppercase letter
- One Lowercase letter
- One Number
- One Special Character

User Information

First Name: *

Doniyor

5.11-rasm. Profil ma'lumotlari (rasm muallif tomonidan

<https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

User Information (foydalanuvchi haqidagi ma'lumotlar):

“First Name” – Foydalanuvchi ismi kiritiladi;

“Last Name” – Foydalanuvchi familiyasi kiritiladi;

“Middle Initial” – Foydalanuvchining otasining ismi;

“E-mail” – Foydalanuvchining aktiv elektron pochta kiritiladi;

Password Confirmation:

- Not contain any blank spaces
- Not begin, end or contain two consecutive special characters(...)

Password must contain:

- Minimum of 12 characters
- One Uppercase letter
- One Lowercase letter
- One Number
- One Special Character

User Information

First Name: Doniyor 1

Last Name: Xalilov 2

Middle Initial: 3

E-mail: xdb260894@gmail.com 4

Country Information

Country: Uzbekistan

5.12-rasm. Foydalanuvchi haqidagi ma'lumotlar (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

Country Information (Mamlakat haqidagi ma'lumot):

“Country” – Yashash manzili kiritiladi.

Affiliations (Talab qilingan ish jarayonlar):

“Affiliation” – kosmik yoki aeromateriallarni foydalanish sohalari ichidan bittasi tanlanadi. Agar ko'rsatilgan sohalar ichida siz foydalanadigan soha mavjud bo'lmasa “other” ya'ni boshqa qatori tanlanadi.

“If ‘other’ selected above” – bu qatorga foydalanuvchi “Affiliation” qatorida ‘other’ tanlangan holatdagina foydalaniladigan soha yoziladi.

“Study Area” – bu qatorga o'rganish sferasi ko'rsatiladi. Bizning namunada “Land Processes” (yerni o'rganish jarayonlari) tanlangan.

“User Type” – bu qatorga foydalanuvchi turi kiritiladi. Bizning misolda esa “Public User” (umumiy foydalanuvchi) tanlangan.

“Organization” – foydalanuvchi ishlayotgan tashkilot yoki o'quv yurtlari nomi kiritiladi.

Country Information

Country: *
Uzbekistan

Affiliations

Affiliation: *
Education

If 'other' selected above:

Study Area:
Land Processes

User Type:
Public User

Organization:
TASHKENT UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEER

Agreements

☒ Please notify me via email with important information about EOSDIS science data products (e.g. updates, new data releases, quality issues), EOSDIS applications/tools (e.g. updates, service outages), and other relevant information for users.

5.13-rasm. Mamlakat haqidagi ma'lumot va talab qilingan ish jarayonlar (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

Agreements

☒ Please notify me via email with important information about EOSDIS science data products (e.g. updates, new data releases, quality issues), EOSDIS applications/tools (e.g. updates, service outages), and other relevant information for users.

☒ Yes, I'm interested in Meris and ESA Sentinel-3 Data.

MERIS End User License Agreement

General Conditions for the Utilization of ESA's EO data

I. Definitions

ESA / "the Agency" means the European Space Agency.

The PI (Principal Investigator) means the duly empowered representative of the entity having registered for the use of data within his/her project and accepted the Terms and Conditions.

Project means the proposed and ESA-accepted use of data by the PI.

The ESA Earth Observation data (ESA's EO data) means the data generated by the ERS, Envisat and Earth Explorer missions. The ESA EO data can be split into two major groups:

☒ Yes, I Agree to MERIS End User License Agreement.

ESA Sentinel-3 End User License Agreement

Terms of Service Contents

* Sentinel-3 Data License

ESA Sentinel-3 End User License Agreement

5.14-rasm. Kelishuvlarga belgi qo'yish (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

Tepada ko'rsatilgan barcha ma'lumotlar kiritilganidan so'ng, kelishuvlarga belgi qo'yib chiqiladi. 5.14-rasm 1-raqamda ko'rsatilgan joyga belgi ixtiyoriy

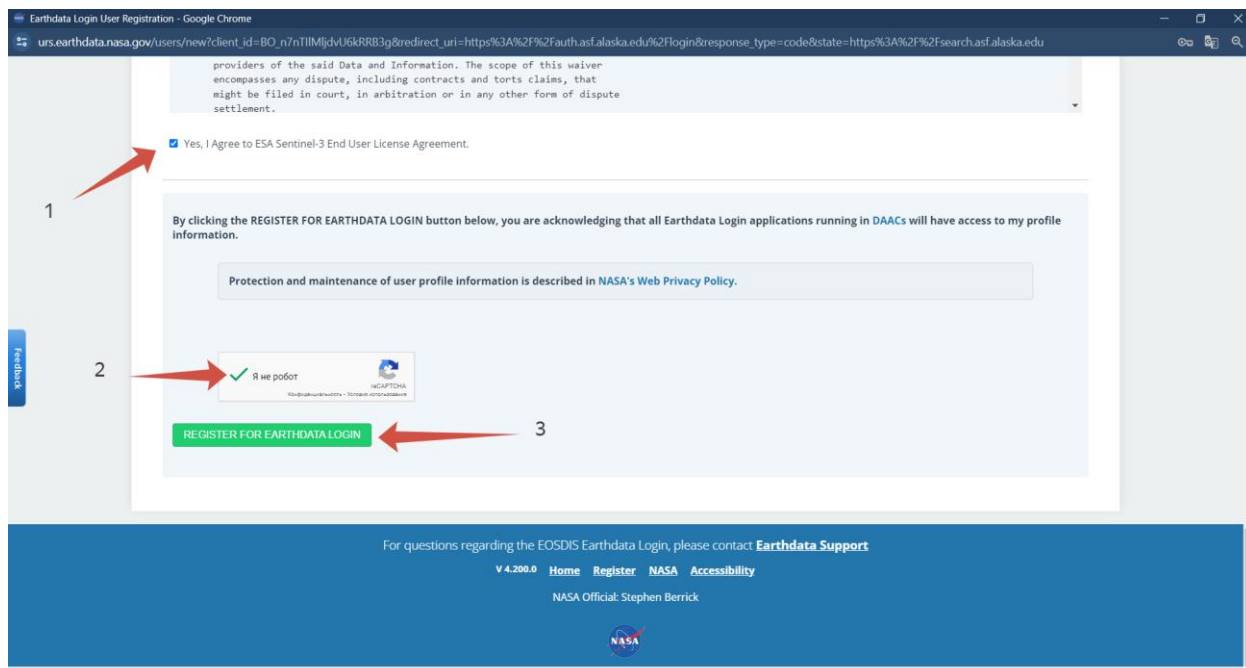
qo'yiladi. Bu belgi qo'yish orqali EOSDIS ilmiy ma'lumotlar mahsulotlari (masalan, yangilanishlar, yangi ma'lumotlar nashrlari, sifat muammolari), EOSDIS ilovalari/vositalari (masalan, yangilanishlar, xizmat ko'rsatishda uzilishlar) va foydalanuvchilar uchun boshqa tegishli ma'lumotlar haqida muhim ma'lumotlar bilan elektron pochta orqali xabar berilishiga rozilik bildiriladi.

5.14-rasm 2 raqamdegı ko'rsatilgan belgi esa Meris va ESA Sentinel-3 ma'lumotlari ASF saytiga foydalanuvchi tomonidan qiziqtirishi haqida ma'lumot beriladi va nihoyat 3 raqamdegı belgi esa MERIS oxirgi foydalanuvchi litsenziya shartnomasiga rozilik bildiriladi.

5.15-rasm 1 raqamda ESA Sentinel-3 oxirgi foydalanuvchi litsenziya shartnomasiga rozilik bildiriladi.

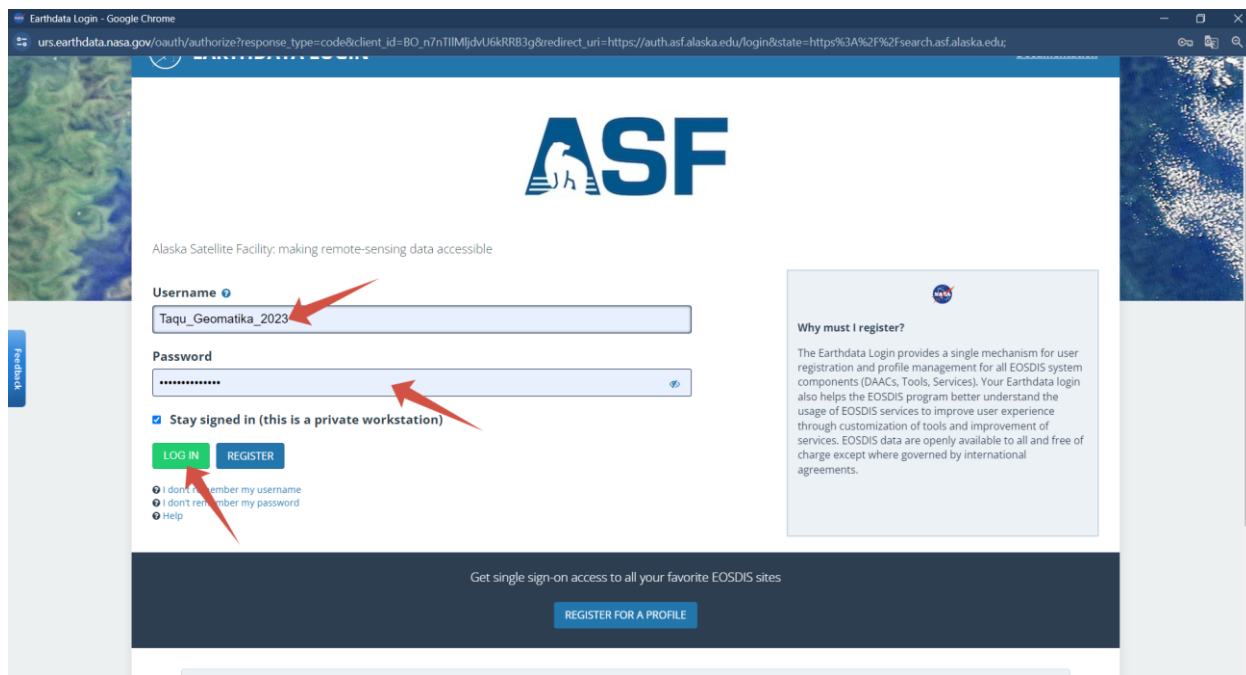
Shu belgilar qo'yilganidan so'ng ASF saytining ro'yxatdan o'tish qismi nihoyasiga yetgan hisoblanadi. Undan keyin esa foydalanuvchi kompyuter emas balki inson boshqarayotganini tasdiqlash maqsadida 5.15-rasm 2-raqamda ko'rsatilgan joyga belgi qo'yiladi.

“REGISTER FOR EARTHDATA LOGIN” tugmasi bosilib keying jarayonga o'tiladi.

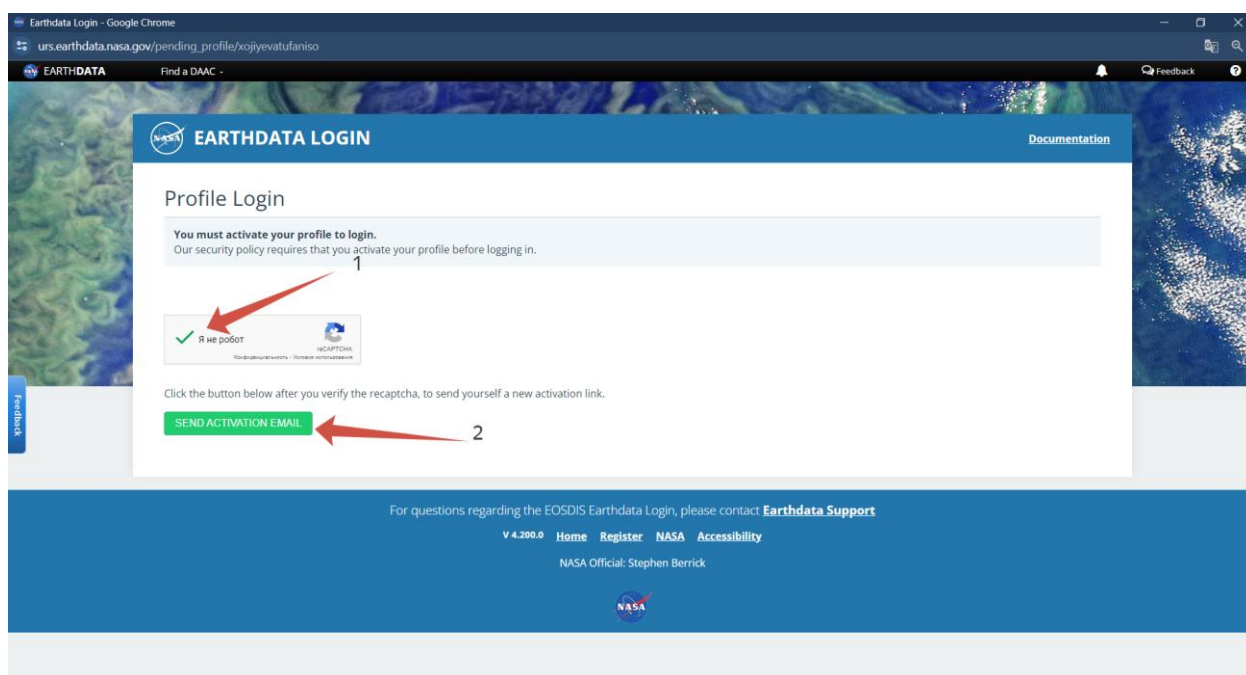


5.15-rasm. Kelishuvlarga belgi qo'yish (rasm muallif tomonidan

<https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

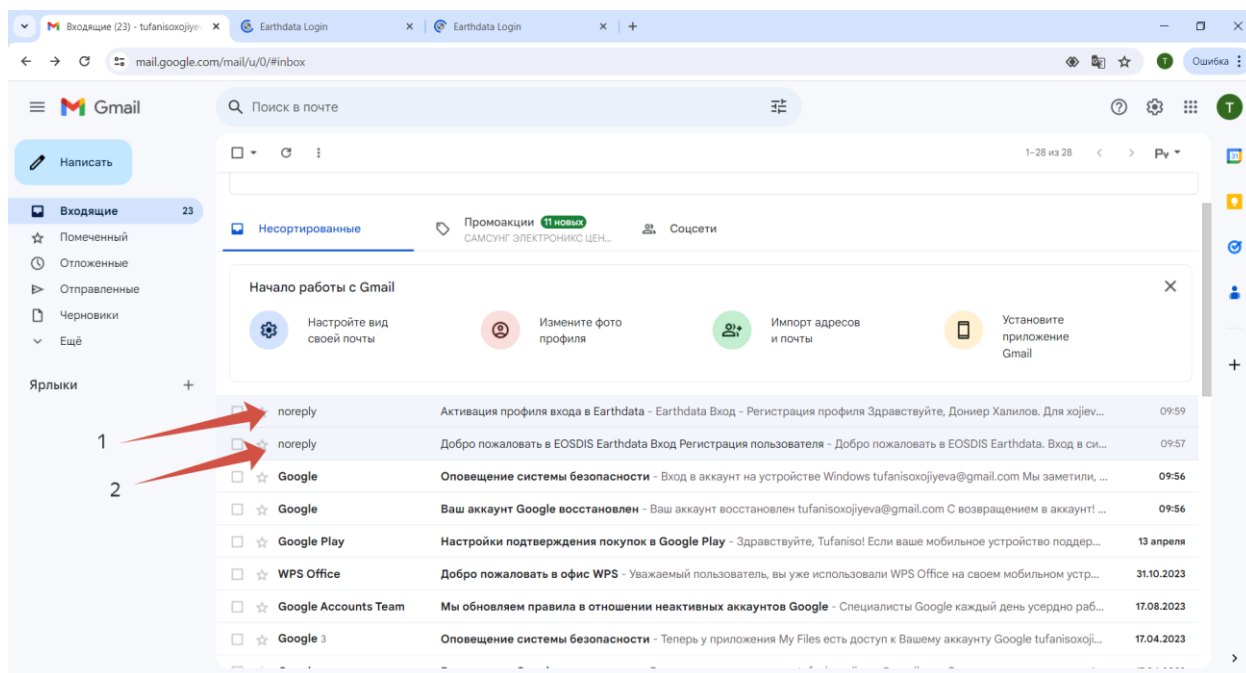


5.16-rasm. Ro‘yxatdan o‘tilgan login parol asosida saytga kirish (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

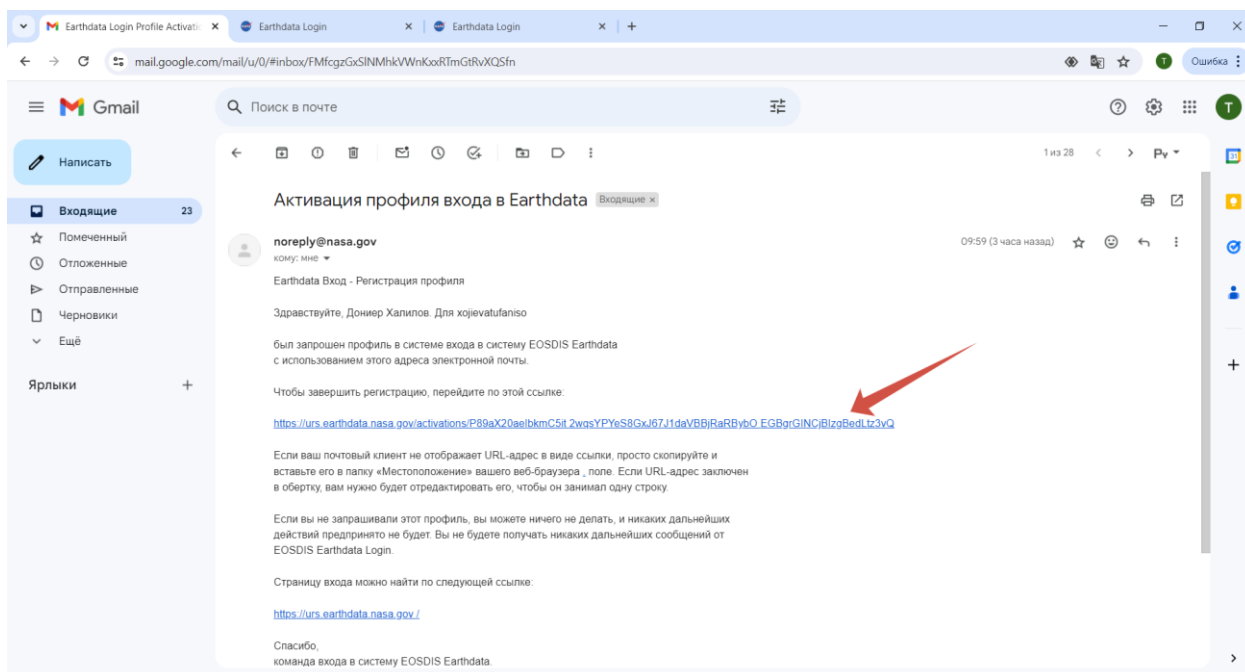


5.17-rasm. Elektron pochtaga aktivlashtirish habarini yuborish oynasi (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

5.16-rasmda ko'rsatilganidek, ro'yxatdan o'tkazilgan profil nomi va parol yozilib, tizimga kirish uchun "LOG IN" tugmasi bosiladi. Profil aktivlashtirilmagani uchun sayt profilni aktivlashtirish uchun habar yuborishni talab qiladi (5.17-rasm). Habar yuborilganini electron pochtadan tekshirib olamiz. noreply@nasa.gov elektron pochtasidan 2ta habar keladi (5.18-rasm, 1 va 2). Shu 2 ta habarga kirib, aktivlashtirish ssilkasini bosamiz (5.19-rasm).

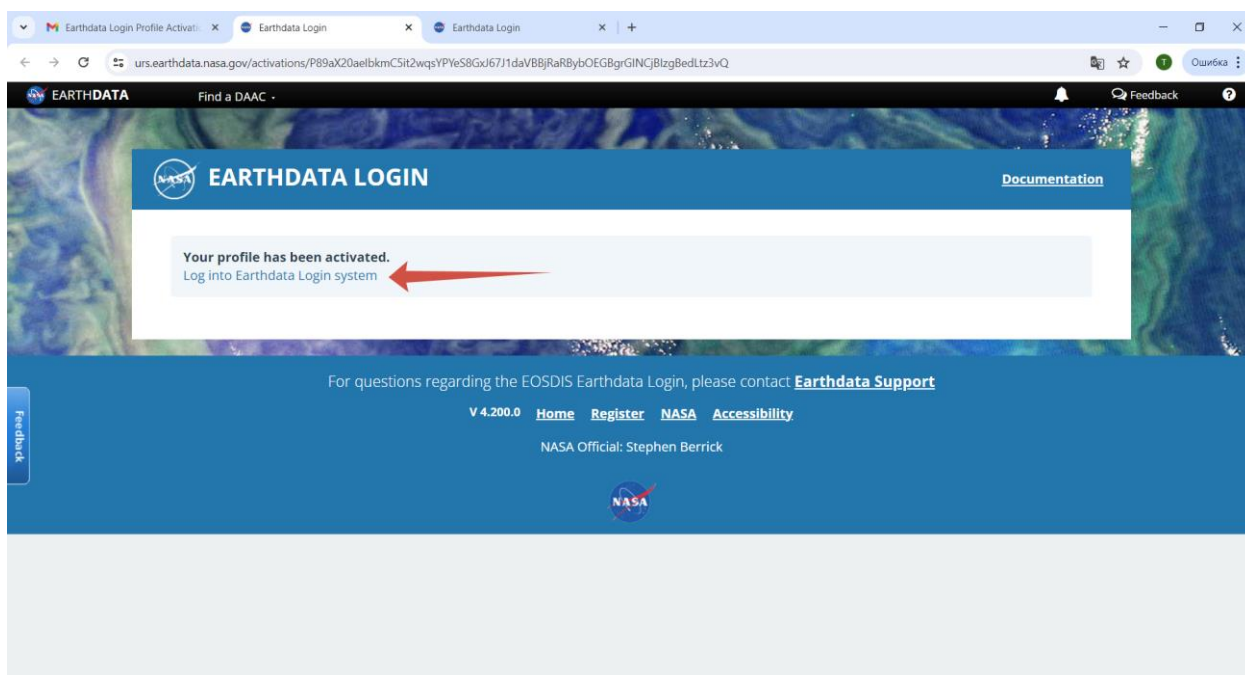


5.18-rasm. Elektron pochtaga kelgan habar (rasm muallif tomonidan gmail.com electron pochtasida tayyorlandi)

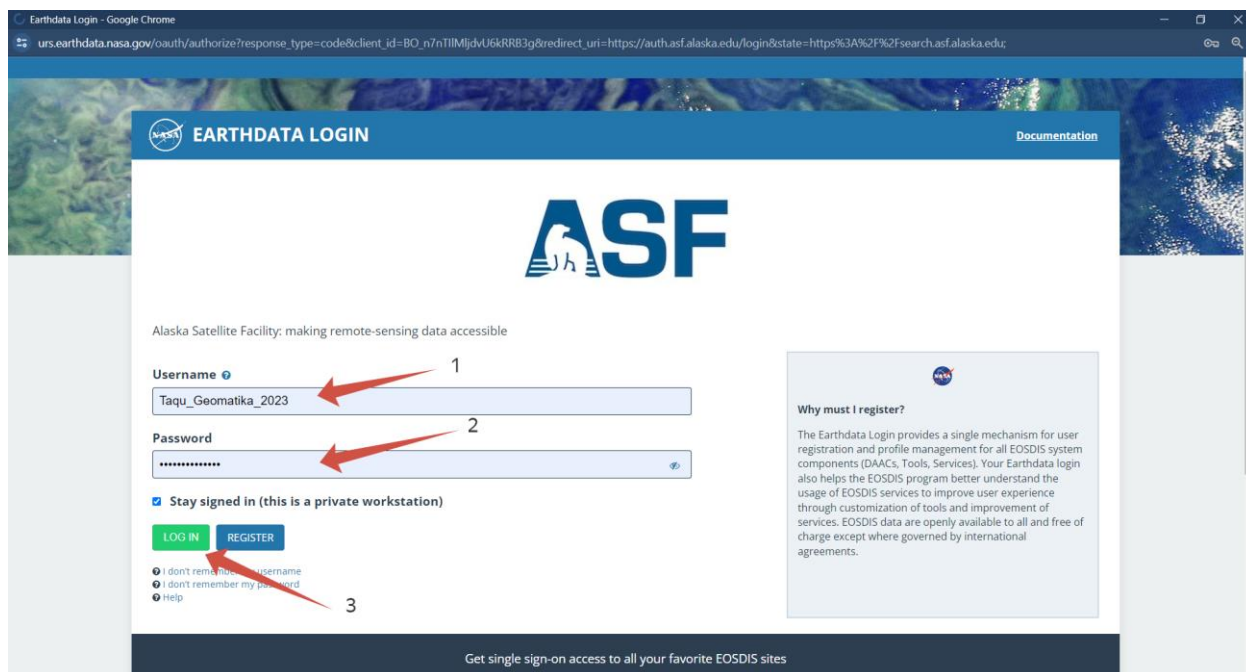


5.19-рasm. Aktivlashtirish ssilkasi (rasm muallif tomonidan gmail.com electron pochtaida tayyorlandi)

Ssilkaga bosganimizdan so‘ngini biz yaratgan profil aktiv holatga keladi va ASF vertex saytidan kosmik yoki aero materiallarni yuklab olishimiz mumkin.



5.20-рasm. ASF Vertex saytida aktivlashtirilgan profil (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

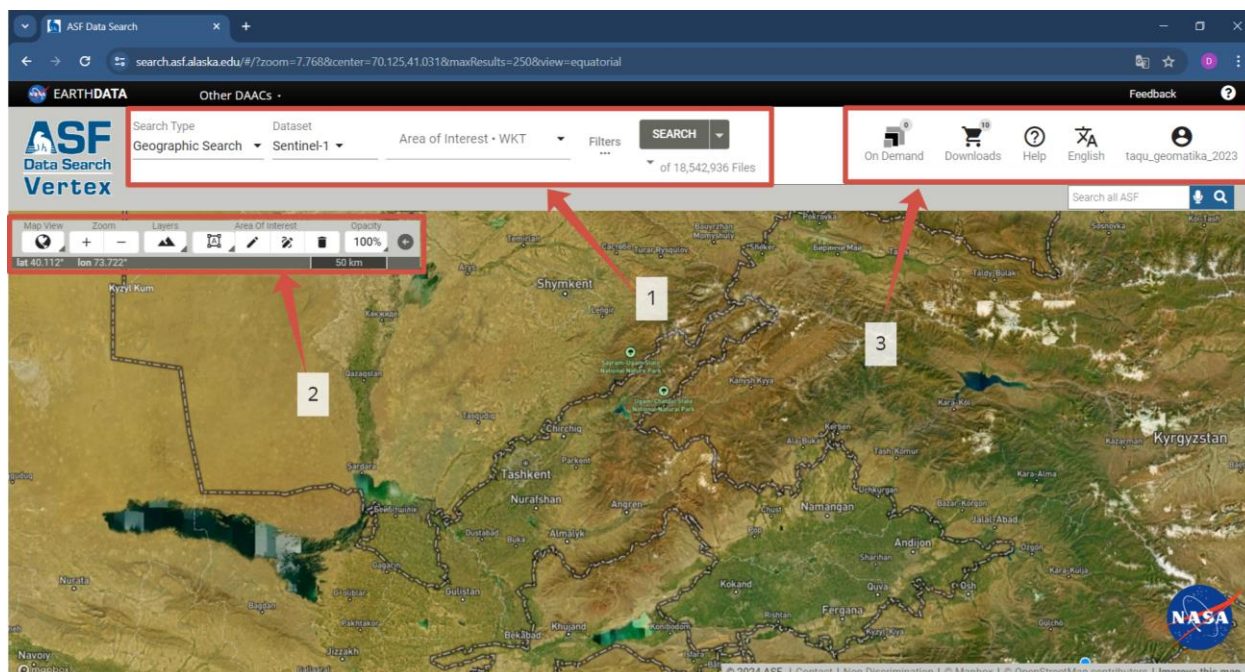


5.21-rasm. ASF Vertex saytida profilga kirish (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

Ro'yxatdan o'tish ishlari nihoyasiga yetdi. Endi navbat bevosita kosmik suratlarni yuklab olish hisoblanadi.

5.4. ASF saytidan yuqori aniqlikdagi Raqamli balandlik modelini yaratish uchun to'g'rilangan kosmik suratlarni yuklab olish texnologiyasi

Biz <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytiga kiramiz. Ro'yxatdan o'tgan profilimiz aktivligini bilishimiz uchun sayt interfeysining tepa o'ng qismida joylashgan biz nom bergan profil nomi yozilgan bo'ladi. Bizning namunada bu "taqu_geomatika_2023" nomi bilan turibdi (5.22-rasm). Endi bu saytning interfeysini o'rganib chiqsak. Saytning interfeysini o'rganishda muallif tomonidan 3 guruhga bo'linib ko'rsatilgan.



5.22-rasm. ASF Vertex saytining kosmik va aero suratlarni yuklab olish interfeysi
(rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

1-guruh panel instrumentlarida sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari joylashgan.

“Search Type” panelida qidiruv turini kiritish kerak bo‘ladi. Biz asosan kosmik va aero suratlarni yuklab olish bilan shug‘ullanishimizdan kelib chiqib, “Geographic Search” tanlanadi (5.23-rasm)

Geographic

Geographic search allows you to search for data based upon a geographic location.

[More Info](#)



List

List search allows you to enter or upload a list of scene or file names.

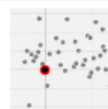
[More Info](#)



Baseline

Baseline search provides visualization of perpendicular and temporal baseline data for a chosen reference scene. reference

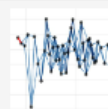
[More Info](#)



SBAS

SBAS search provides perpendicular and temporal baseline data, as well as scene pairs, for a chosen reference scene.

[More Info](#)



Event

Event search harnesses the capabilities of SAR processing to monitor natural disasters.

[More Info](#)



On Demand Products

On Demand search allows you to view your submitted On Demand jobs.

[More Info](#)



Derived Datasets

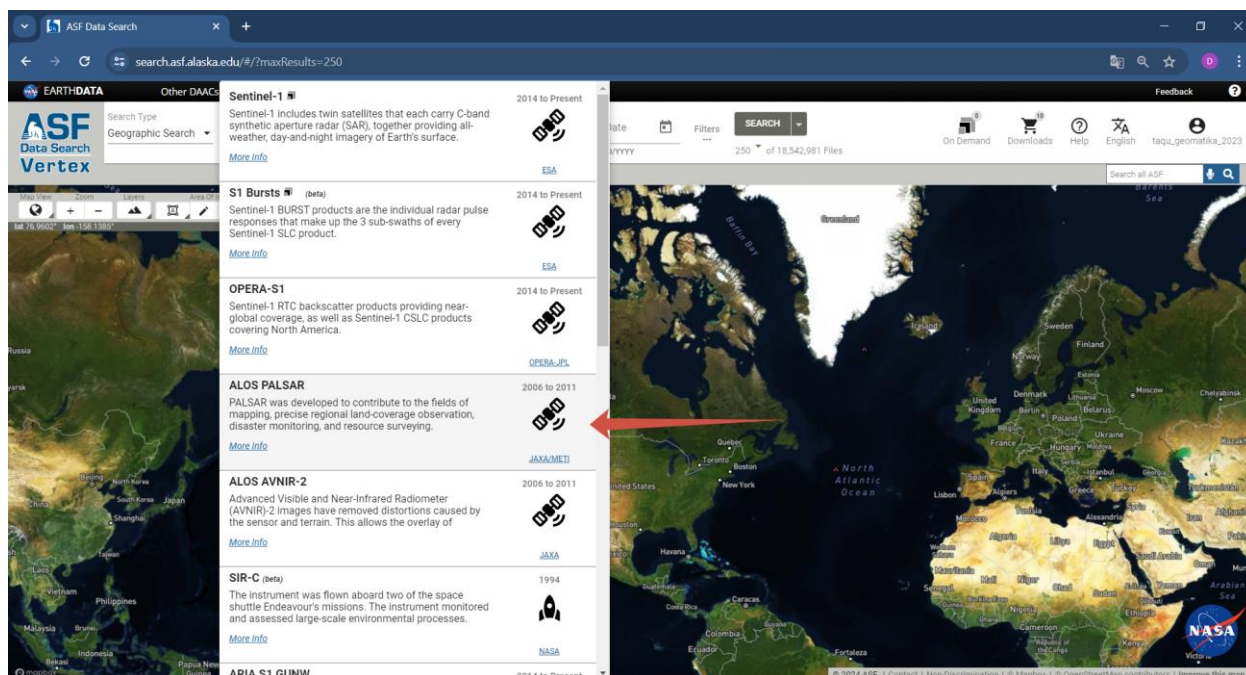
Derived datasets contain a collection of datasets available to view and download.



5.23-rasm. “Search Type” paneli (rasm muallif tomonidan

<https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

“Dataset” panelida qaysi sun’iy yo‘ldosh yoki Aeroplan ma’lumotlaridan foydalanilsa shu tanlanadi. Bunda biz “ALOS PALSAR” sun’iy yo‘ldoshini belgilaymiz (5.24-rasm).



5.24-rasm. Sun'iy yo'ldoshni tanlash paneli (rasm muallif tomonidan

<https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

“Area of Interest WKT” panelida hudud belgilanganidan so'ng koordinatalari paydo bo'ladi. Bu panelni keying rasmlarda hudud belgilanganidan so'ng ko'rishingiz mumkin.

“Filters” va “SEARCH” panellarini hudud belgilanganidan so'ng belgilaymiz.

2-guruh panel instrumentlari qatlamlarni boshqarish bilan shug'ullanadi (5.22-rasm, 2).

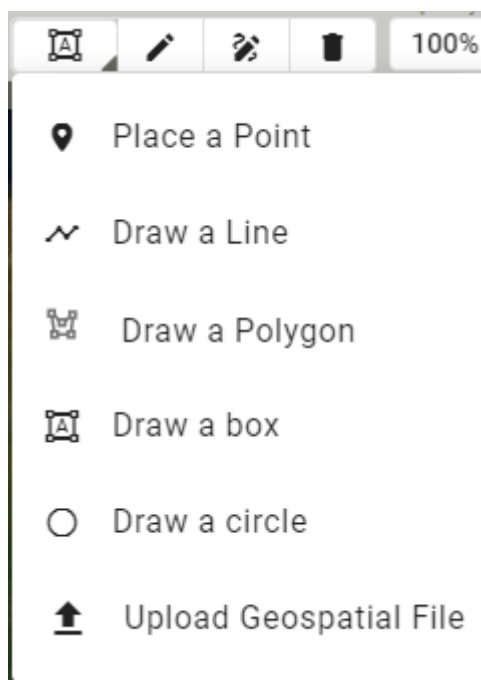
“Map View”  - bu dunyo xaritasining ko'rinishini o'zgartiradi. 3 xil ko'rinishda foydalanuvchilarga taqdim qiladi. 1-ko'rinish ekvatorial ko'rinish ASF Vertex interfeysida ko'rinib turganidek. Qolgan ikkitasi janub va shimoldan ko'rinishi, ya'ni azimuthal ko'rinishni taqdim qiladi.

“Zoom”  - dunyo xaritasida masshtabini o'zgartirishdan iborat, ya'ni yaqinlashtirish va uzoqlashtirish bilan shug'ullanadigan panellar instrumenti.

“Layer”  - dunyo xaritasini o'zgartiradigan panellar instrument. U yerda sun'iy yo'ldosh tasviri va avtomobil yo'llari tasviri keltirilgan. Bulardan

tashqari Dunyo xaritasining umumiy ko‘rinishi (kichkina xarita) va koordinatalar setkasini taqdim etadi.

“Area of Interest”  - panel instrumentida esa o‘rganilayotgan hududni belgilash, o‘zgartirish va o‘chirish bilan shug‘ullanadi. Bundan tashqari shp, geojson, kml, zip formatlari bilan integratsiya qiladi. Bu panelni chuqurroq o‘rganish uchun 5.25-rasmga nazar soling.



5.25-rasm. “Area of Interest” panellar instrumenti (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

“Place a Point” – bu panel orqali hududga metkalar yasaymiz.

“Draw a Line” – bu panel orqali hududga chiziqlar yasaymiz.

“Draw a Polygon” – bu panel orqali hududfa turli xil shaklga ega maydonli obyekt yasaymiz. Agar o‘rganilayotgan hududni qayerdaligini bilsangiz, shu instrument orqali chizib ma’lumotlar yuklab olishingiz mumkin.

“Draw a box” – bu panel o‘zidan oldingi “Draq a Polygon”ga nisbatan qat’iy ravishda to‘g‘ri to‘trburchak shaklidagi maydon yasaydi.

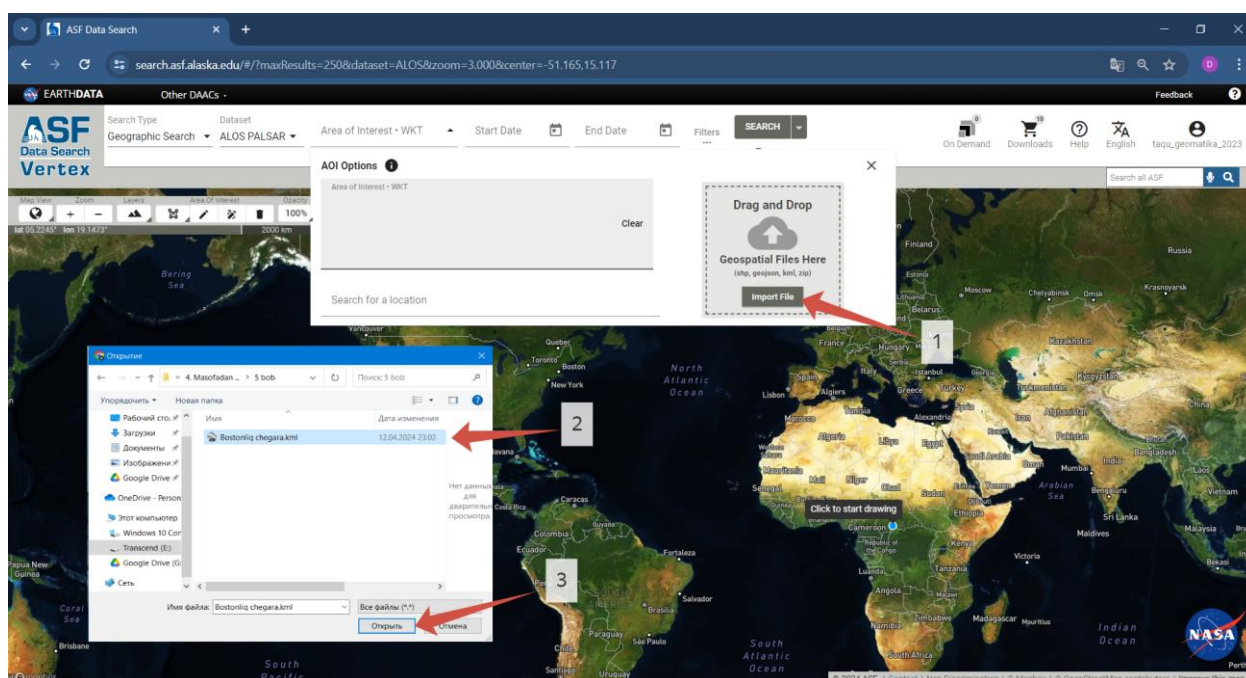
“Draw a circle” – bu panel orqali hududda aylana shaklidagi maydon yasaladi.

“Upload Geospatial File” – bu panel esa shp, geojson, kml, zip formatlaridagi ma’lumotlarni import qilish bilan shug’ullanadi.

Bulardan tashqari “Area of Interest” panelida “stop editing” (chizishni to’xtatish), “Draw new area of interest” (yangi hududni chizish) va “clear current area of interest” (o’chirish) instrumentlari mavjud.

“Opacity”  - bu panel chzilgan qatlamlarni shaffof holatiga keltiradi.

Bizda Bo’stonliq tumanining shakli o’zgartirilgan kml formatidagi fayl mavjud bo‘lib, u faylni import qilib olamiz (5.26-rasm).



5.26-rasm. KML formatidagi faylni import qilish (rasm muallif tomonidan

<https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

3-guruh panellar instrumenti esa saytga va foydalanuvchiga taaluqli parametrlarini bildiradi (5.22-rasm, 3).

“On Demand”  - bu sayt mutaxassislariga beriladigan so‘rovnomasi, ya’ni qaysidur sahnada suratlarni qayta ishlash uchun yuboriladi.

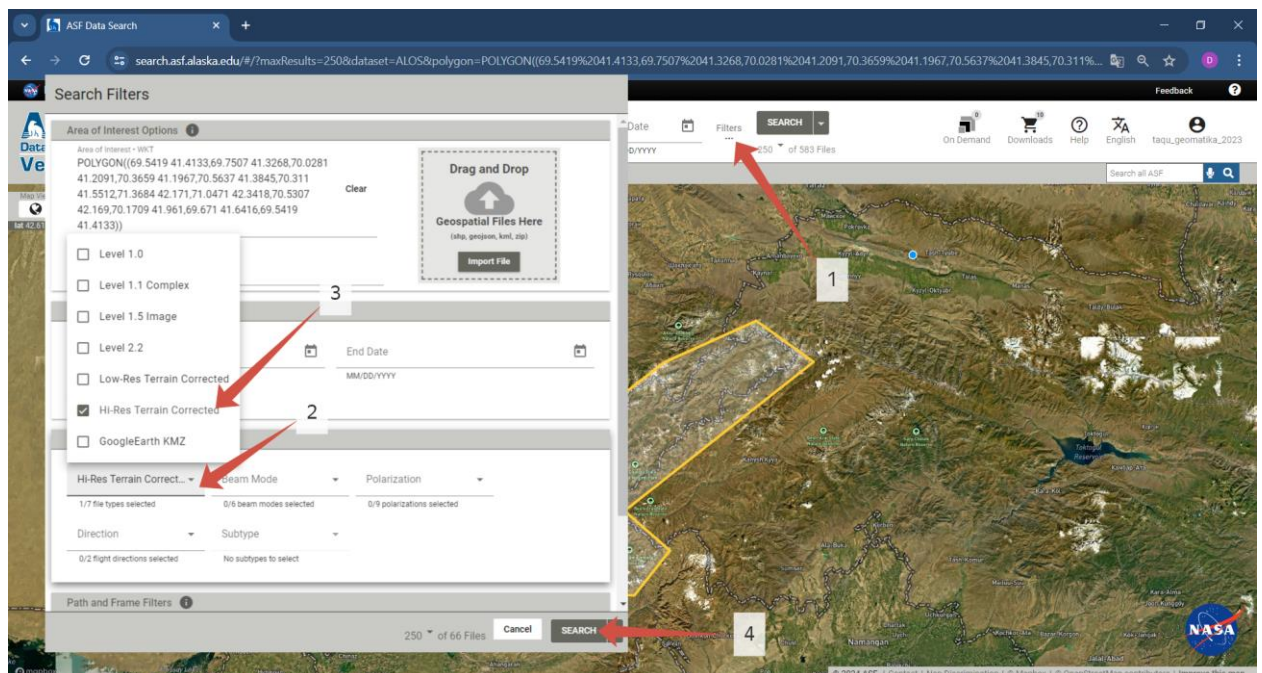
“Downloads”  - bu panel instrumentida yuklashga tashalgan suratlar joylashadi, ya’ni savatcha deb atasak bo‘ladi.

“Help”  - bu yordam tugmasi.

“English”  - tilni o‘zgartirish tugmasi.

 taqu_geomatika_2023 - Foydalanuvchiga taaluqli bo‘lib, ya’ni tizimdan chiqish, tarix va h.k.

ASF Vertex saytining interfeysini o‘rganib chiqdik. Endi navbat kosmik suratlarni yuklab olishdan iborat. Interfeysini o‘rganish jarayonida sun’iy yo‘ldoshni tanladik, ya’ni ALOS PALSAR sun’iy yo‘ldoshi va Bo‘stonliq tumanining shakliga o‘zgartirish kiritilgan kml formatidagi faylni import qildik. Filterlash ishlarini qilib, so‘ng qidiruv tugmasini bosamiz.

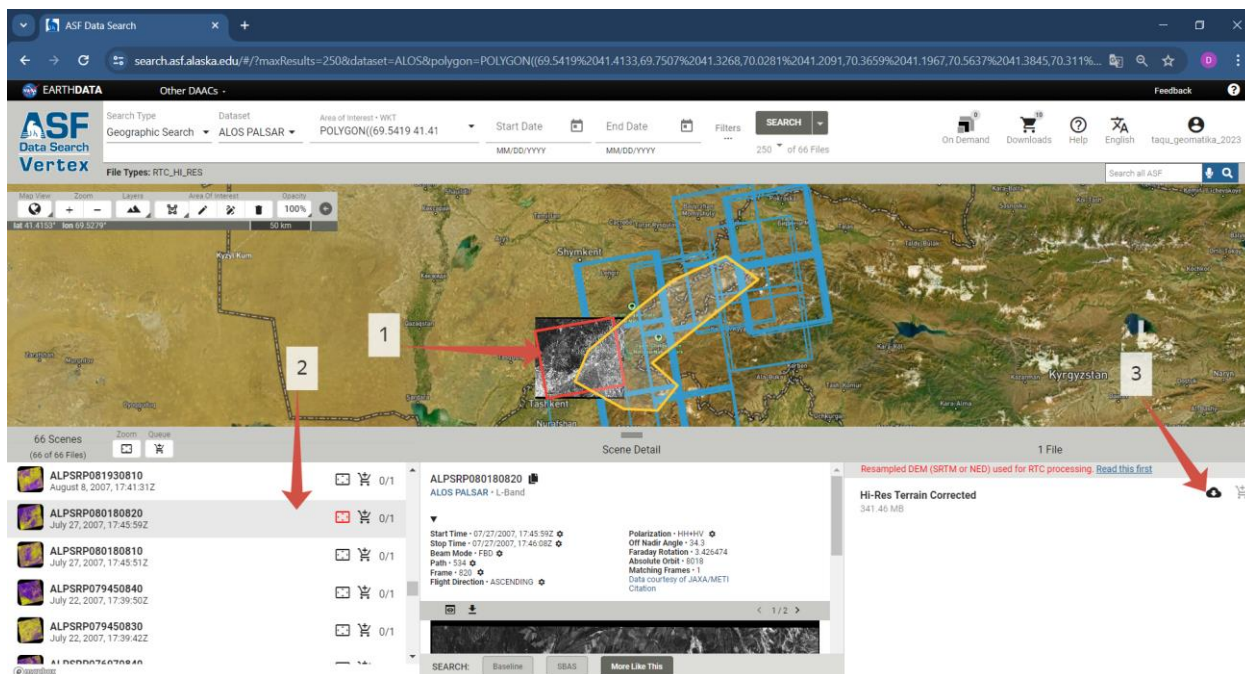


5.27-rasm. Filterlash jarayoni (rasm muallif tomonidan

<https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

Filterlash uchun 5.27-rasm 1-raqamdagi panelga kiriladi. So‘ngra “Additional Filters” bo‘limida “file types selected” qatoriga “Hi-Res Terrain Corrected” tanlanadi. Bu fayl bizga piksel masofasi 12,5 metrlik bo‘lgan raqamli balandlik modelini qurish uchun tiff formatidagi suratlarni taqdim qiladi (5.27-rasm, 3). Filterlash ishlari tugaganidan so‘ng “SEARCH” tugmasi bosiladi (5.27-

rasm, 4) va ekranda yuklab olish uchun suratlar paydo bo‘ladi, hamda saytning pastki qismida yuklab olish fayllari ochiladi. Dunyo xaritasida joylashgan kvadratlarni belgilasak (5.28-rasm, 1), sayt interfeysining chap pastki qismida joylashgan fayllar orasida bittasi avtomatik tarzda belgilanadi va 5.28-rasm 3-raqamda ko‘rsatilgan qismida shu belgilangan fayl ichidagi ma’lumotlar kelib chiqadi. Yuklash tugmasini bosganimizdan so‘ng, sayt tomonidan belgilangan fayl yuklanishi boshlanadi. Shu yo‘sinda toki hududimizning barcha qismini qamrab olgunga qadar suratlarni yuklashni boshlaymiz. Bir hududning o‘zida bir nechta kosmik suratlar bo‘lishi mumkin. Ular ichidan bittasini yuklasak yetarli. Faqat eng oxirgi suratga olingan vaqtiga qarab yuklaymiz.



5.28-rasm. Yuqori aniqlikdagi raqamli balandlik modeli faylini yuklab olish jarayoni (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida tayyorlandi)

O‘rganilayotgan hudud bo‘yicha qamrab olgunga qadar barcha suratlarni yuklab bo‘lganimizdan so‘ng, har bir faylni ochib, ichidan “...RT1.dem.tif” nomli fayllarni bitta popkaga joylashtiramiz. Shu faylgina bizga piksel masofasi 12,5metr bo‘lgan raqamli balandlik modelini beradi. Bundan tashqari yuklangan fayl Ichida

boshqa formatdagi fayllar mavjud bo‘lib, ma’lum bir ishlarda foydalaniladi (5.29-rasm).

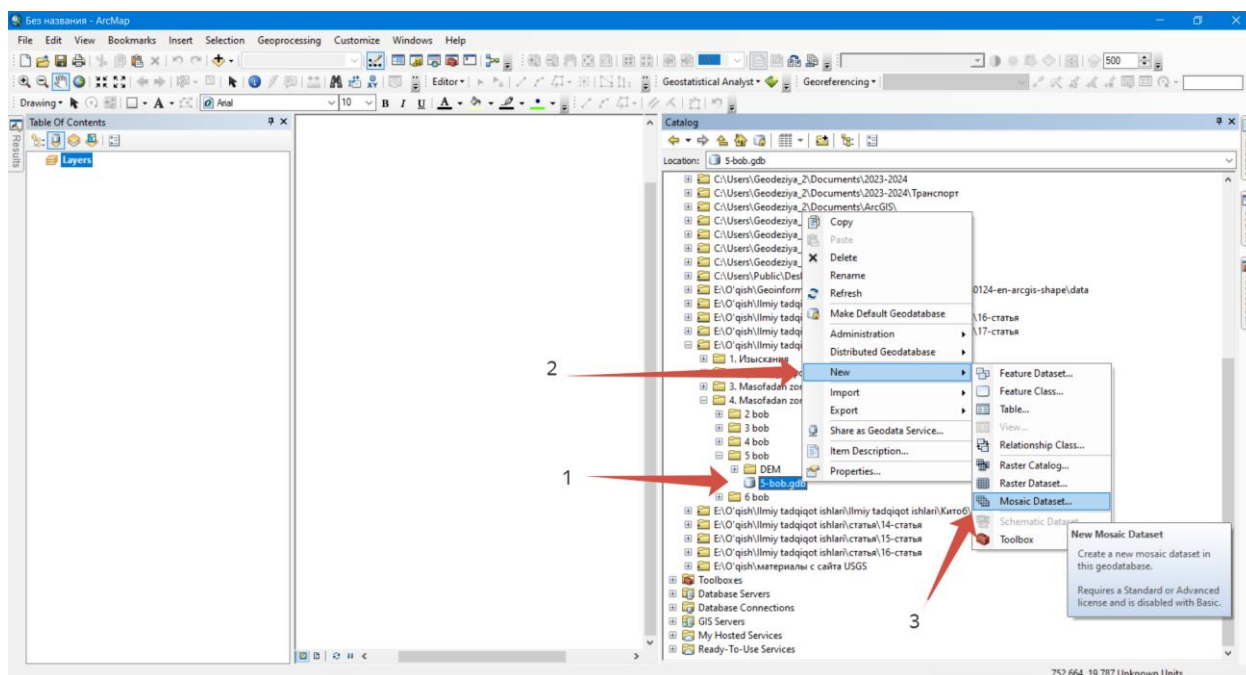


5.29-rasm. Yuklangan fayllar ichidagi materiallar to‘plami (rasm muallif tomonidan <https://search.asf.alaska.edu/#/> saytida yuklangan materiallarni kompyuterda ochish orqali tayyorlandi)

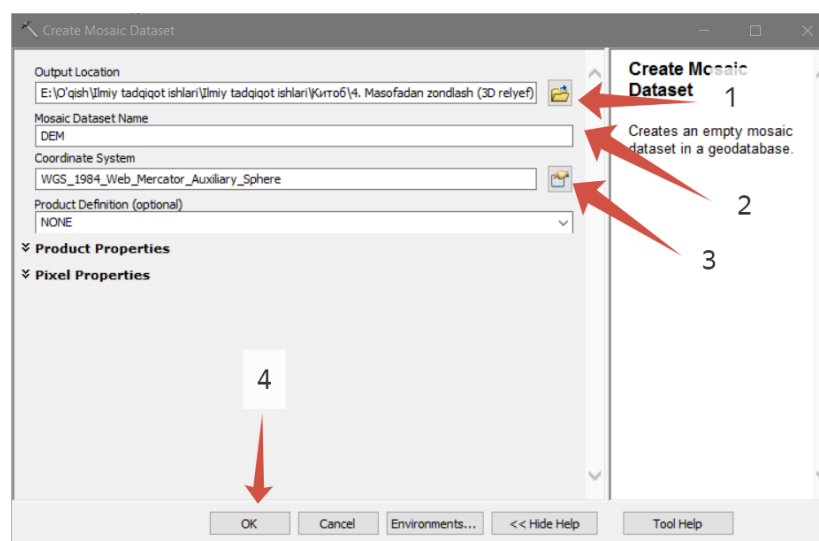
5.5. ASF saytidan yuqori aniqlikdagi ALOS PALSAR sun’iy yo‘ldosh materiallari asosida geoaxborot tizimi dasturlaridan foydalanib hududning raqamli balandlik modelini yaratish

ArcGIS Desktop dasturidan foydalangan holda ALOS PALSAR sun’iy yo‘ldosh materiallari asosida yuqori aniqlikdagi raqamli balandlik modelini yaratamiz. Bu dasturni yuklab olish uchun 2.2-bo‘limda ko‘rsatilgan link orqali amalga oshiriladi. Yuklab, kompyuterga o‘rnatganimizdan so‘ng dasturni ishga tushiramiz. ALOS PALSAR sun’iy yo‘ldosh suratlarini birlashtirish uchun “Mosaic Dataset” panellaridagi instrumentlardan foydalaniladi. 4-bobda biz ArxToolbox ichidagi instrumentlardan foydalangandik. Bu bobda esa Catalogdan foydalangan holda suratlarni birlashtiramiz. Catalogdan foydalanib geoma’lumotlar bazasini yaratib olamiz. Yaratilgan geoma’lumotlar bazasiga sichqonchani o‘ng tugmasi bosiladi va paydo bo‘lgan vaqtinchalik paneldan “New → Mosaic Dataset” tanlanadi (5.30-rasm). Shu bilan Mosaic yaratish oynasi ochiladi. “Output Location” qatoriga yaratish manzili kiritiladi, asosan

geoma'lumotlar bazasini ichiga joylashtiriladi (5.31-rasm, 1). “Mosaic Dataset Name” qatoriga esa mosaic nomi kiritiladi (5.31-rasm, 2). “Coordinate System” qatorida esa kerakli koordinatalar tizimi tanlanadi, asosan “WGS_1984_Web_Mercator_Auxiliary_Sphere” koordinata tizimini tanlasak maqsadga muvofiq bo‘ladi (5.31-rasm, 3).

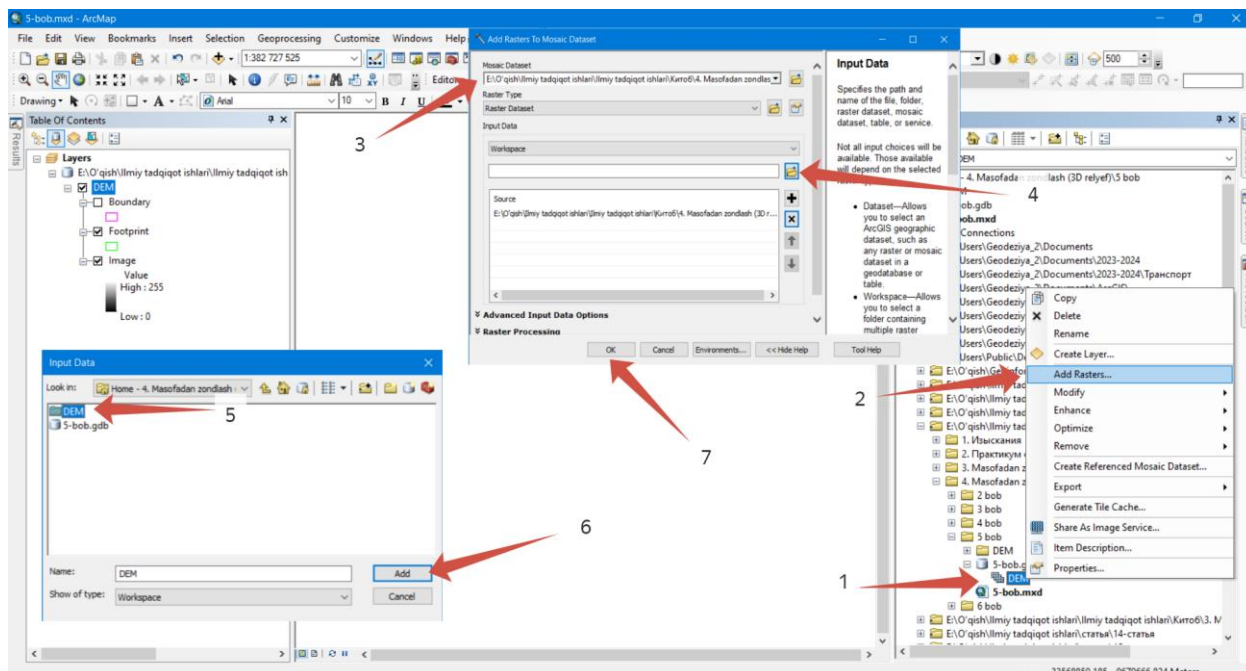


5.30-rasm. Catalogdan foydalanib mosaic yaratish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)



5.31-rasm. “Mosaic Dataset” yaratish oynasi (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

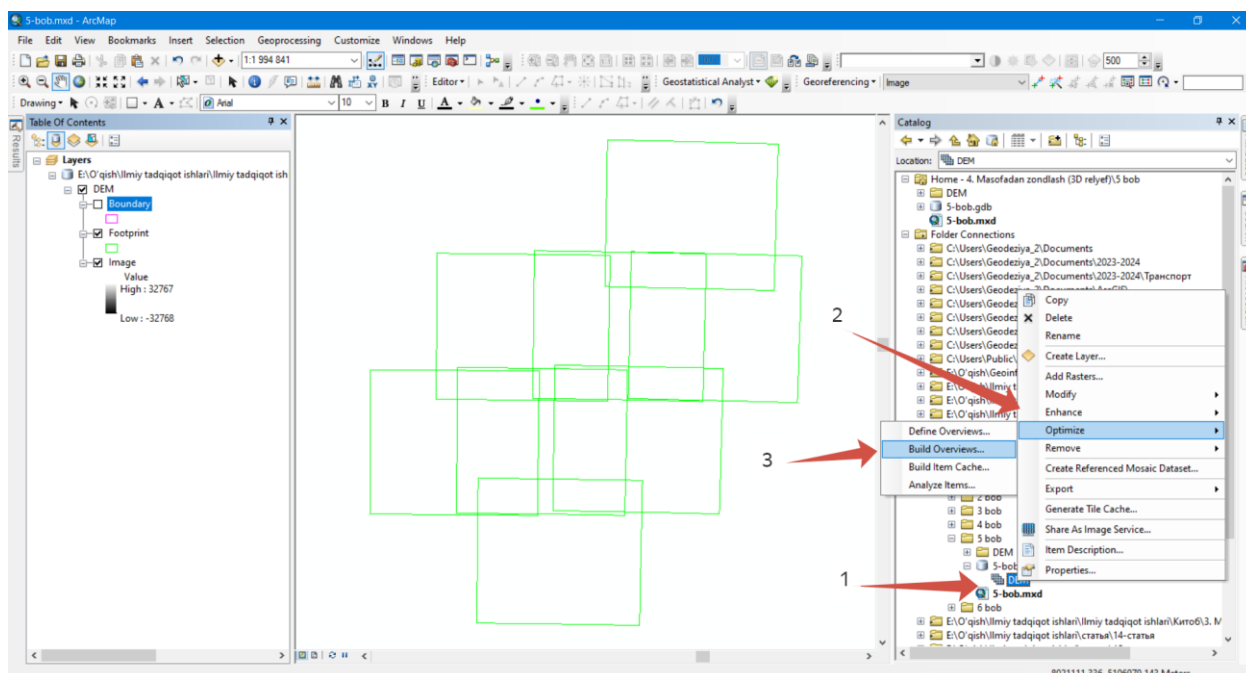
Keyingi ishimiz shu yaratilgan mosaik ichiga yuklab olgan ALOS PALSAR sun'iy yo'ldosh suratlarini qo'shamiz. Buning uchun Catalogda yaratilgan mosaicga sichqonchani o'ng tugmasi bosiladi va vaqtinchalik panellar instrumenti ichidan “Add Rasters...” tanlanadi va rastrlarni qo'shish oynasi ichiladi (5.32-rasm, 2). “Mosaic Dataset” qatoriga yaratilgan mosaik tanlanadi, bizning namunada mosaik nomi sifatida “DEM” tanlangan (5.32-rasm, 3). 5.32-rasm 5-raqamda ko'rsatilgan joyga DEM suratlari joylashgan popka tanlanadi. Barcha ishlar to'g'ri bajarilganidan so'ng “OK” tugmasi bosiladi va DEM suratlari mosaik ichiga qo'shiladi.



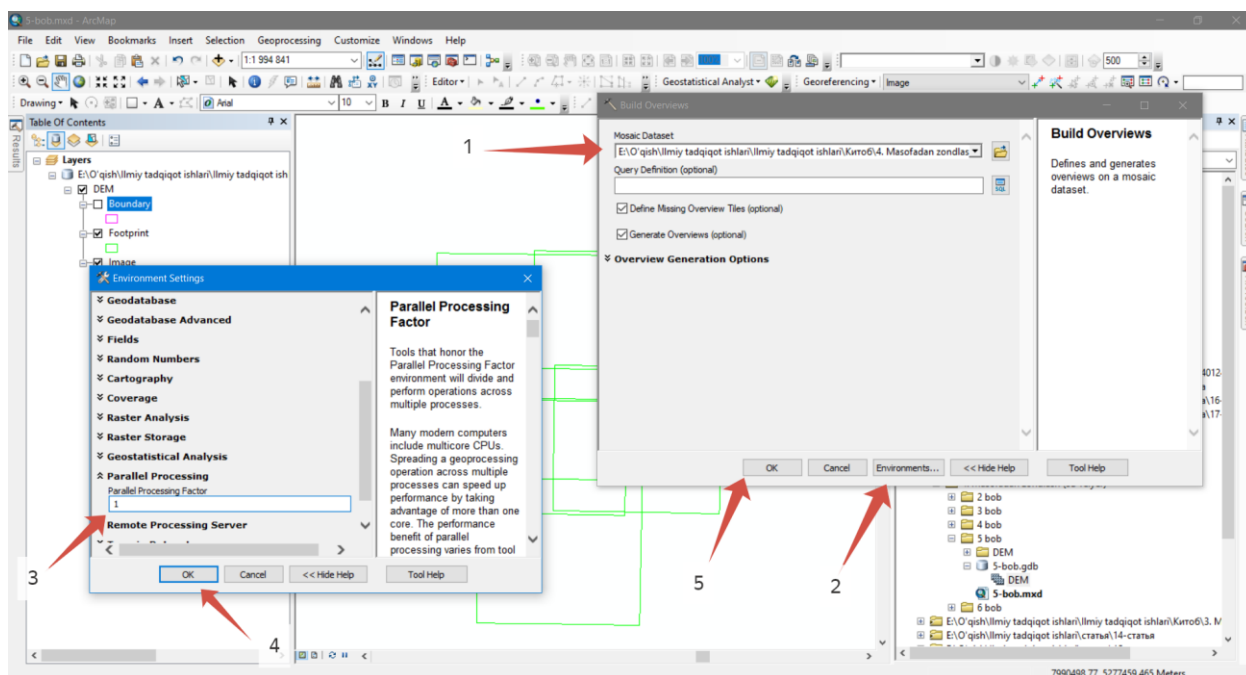
5.32-rasm. Rastrlarni mosaicga qo'shish instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

Endi suratlarni qayta ishlab bitta yagona suratga keltirish kerak. Buni bajarish uchun Catalogda DEM nomli mosaik ustiga sichqonchani o'ng tugmasi bosiladi va u yerdan “Optimize → Build Overviews...” instrumenti tanlanadi (5.33-rasm, 3). DEM suratlarini umumiy ko'rinishlarini yaratish oynasi ochiladi va “Mosaic Dataset” qatoriga mosaik tanlanadi (5.34-rasm, 1). “Environment Settings” bo'limi ochiladi va u yerdan “Parallel Processing” qatoriga “1” raqami

yoziladi (5.34-rasm, 3). Shu bilan “OK” tugmasi bosiladi va bizning ekranda DEM suratlarining umumiy ko‘rinishi hosil bo‘ladi. Bu umumiy ko‘rinishini mosaik ichidan chiqarib olamiz, ya’ni alohida rastr ko‘rinishiga olib kelamiz.



5.33-rasm. “Build Overviews” instrumentini yoqish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

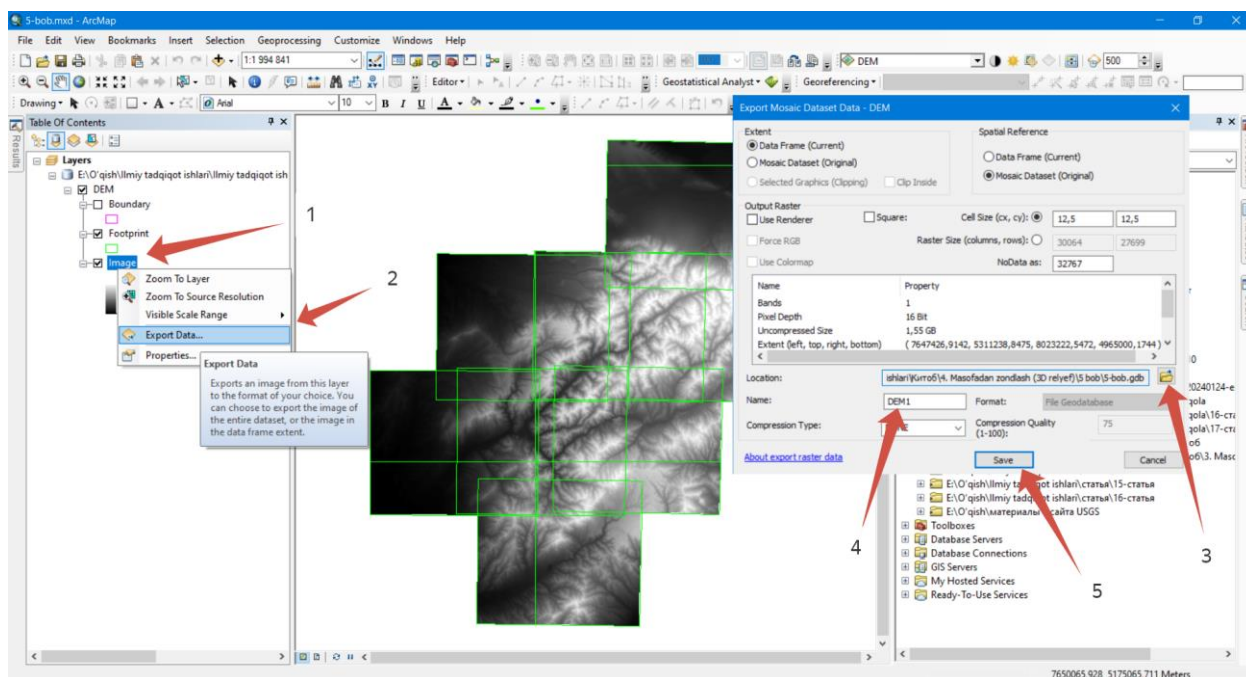


5.34-rasm. “Build Overviews” instrumentida ishlash (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

Mosaic 3 ta qatlamga bo‘linadi:

1. Boundary – qo‘shilgan suratlarning umumiy chegarasi, pushti rang bilan belgilanadi. Rangini foydalanuvchi o‘ziga mos qilib o‘zgartirishi mumkin.
2. Footprint – qo‘shilgan har bir suratning chegarasi, och yashil rang bilan tasvirlanadi. Bu bilan biz nechta suratlar qo‘shilganini bilishimiz mumkin bo‘ladi.
3. Image – qo‘shilgan suratlarning umumiy ko‘rinishi. Bu suratni alohida rastr ko‘rinishiga keltirish mumkin.

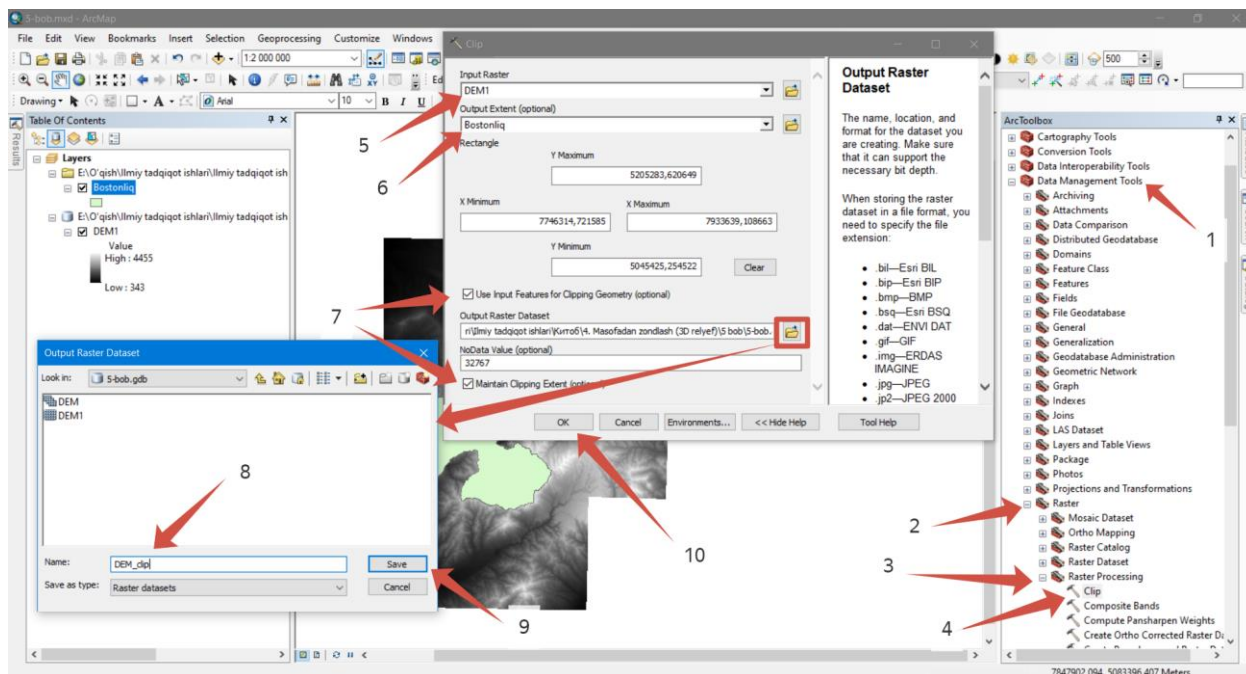
Biz “Image” qatlamidan foydalanib, yaratilgan suratlarning umumiy ko‘rinishini alohida rastr ko‘rinishiga export qilib olamiz (5.35-rasm).



5.35-rasm. Umumiy ko‘rinishidagi suratlarni rastr ko‘rinishiga export qilish (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

5.35-rasmda ko‘rsatilganidek jarayon bajariladi va mosaicdan alohida rastr ko‘rinishiga keltiramiz. Export oynasi ochilganida “Location” qatoriga saqlanadigan geoma’lumotlar bazasi manzili kiritiladi (5.35-rasm, 3). “Name” qatoriga esa rastr nomi kiritiladi (5.35-rasm, 4). “Save” tugmasini bosish orqali jarayon amalga oshadi va ochiq turgan ArcMap dasturiga qo‘shish kerakmi yoki

yo‘q oynasi ochiladi. “Yes” tugmasini bosilsa, rastr ma’lumoti xaritada paydo bo‘ladi. ArcMap dasturi qatlamlari ichidan mosaicni o‘chirib tashlasak bo‘ladi. Qolgan rastr ma’lumotini Bo‘stonliq chegarasi asosida qirqib olamiz. Bunga oldingi bo‘limlarda foydalanilgan Bo‘stonliq tumanining shp fayli kerak bo‘ladi.

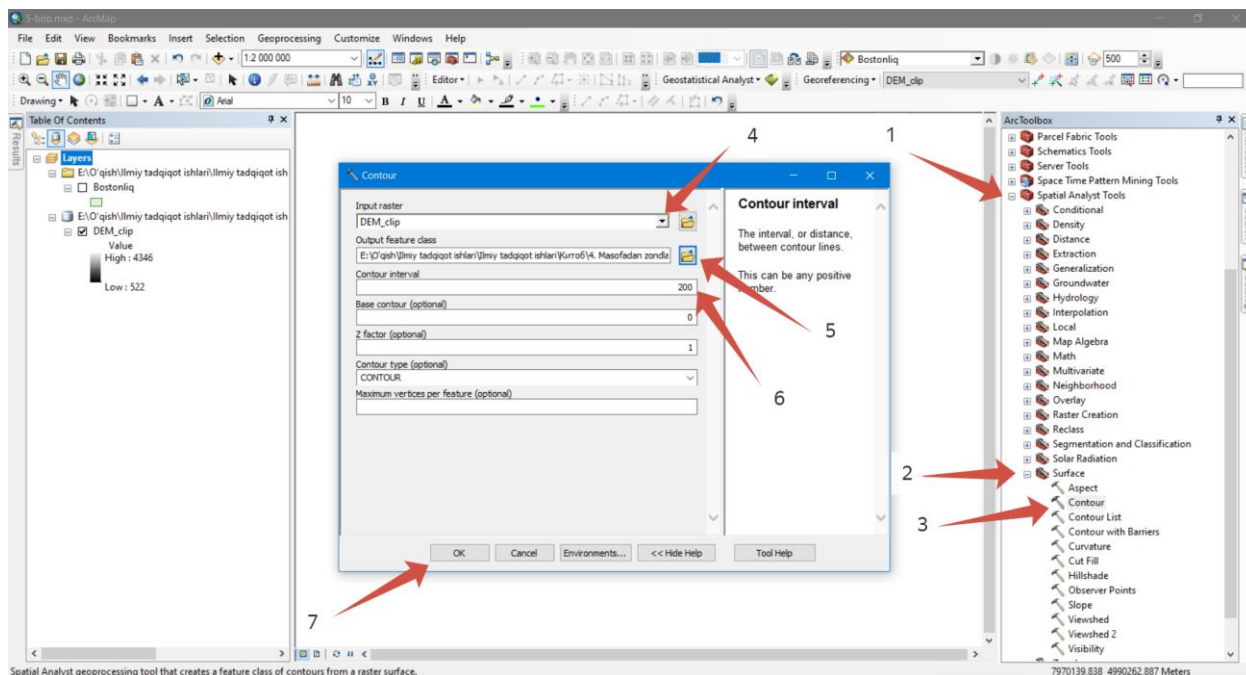


5.36-rasm. “Clip” instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

Rastr ma’lumotini Bo‘stonliq tumani shakli asosida qirqish uchun “ArcToolbox → Data Management Tools → Raster → Raster Processing → Clip” instrumenti tanlanadi (5.36-rasm, 4). “Input Raster” qatoriga mosaickada yig‘ilgan DEM suratlarining umumiy ko‘rinishi tanlanadi (5.36-rasm, 5). “Output Extent (optional)” qatoriga Bo‘stonliq tumanining shp fayli belgilanadi. “Use Input Features for Clipping Geometry (optional)” va “Maintain Clipping Extent (optional)” ko‘rsatilgan joyga belgi qo‘yiladi (5.36-rasm, 7). “Output Raster Dataset” qatoriga rastr nomi va saqlash manzili kiritiladi (5.36-rasm, 8 va 9). Barcha amallar to‘g‘ri bajarilganidan so‘ng “OK” tugmasi bosiladi va rastr ma’lumoti Bo‘stonliq tumani shakli bo‘yicha qirqliladi.

Tayyor bo‘lgan rastr ma’lumoti asosida gorizontallar yaratib olamiz. Buning uchun “ArcToolbox → Spatial Analyst Tools → Surface → Contour” instrumenti

tanlanadi (5.37-rasm, 3). Gorizontallar yaratish oynasi hosil bo'lgan qismidagi "Input raster" qatoriga Bo'stonliq tumani shaklidagi rastr ma'lumoti kiritiladi (5.37-rasm, 4). "Output feature class" qatoriga gorizontallar nomi va saqlash manzili kiritiladi (5.37-rasm, 5). "Contour interval" qatoriga esa gorizontallar qadami kiritiladi (5.37-rasm, 6).

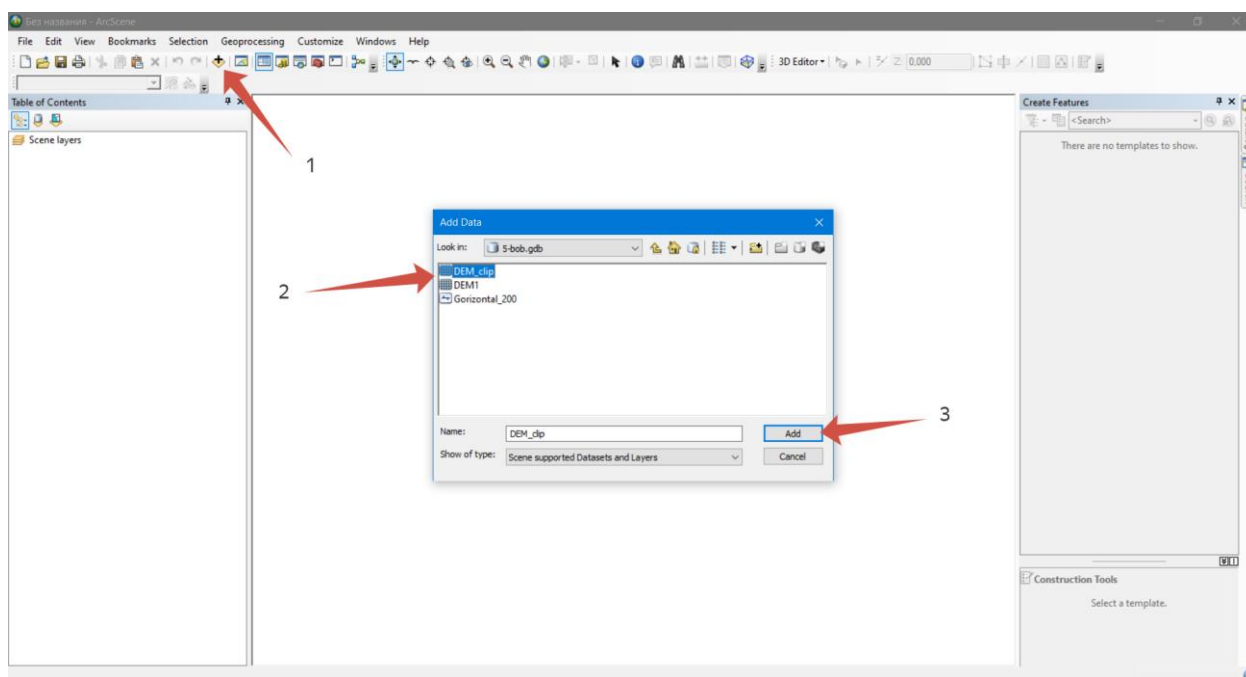


5.37-rasm. Gorizontallarni yaratish instrumenti (rasm muallif tomonidan ArcMap dasturida tayyorlandi)

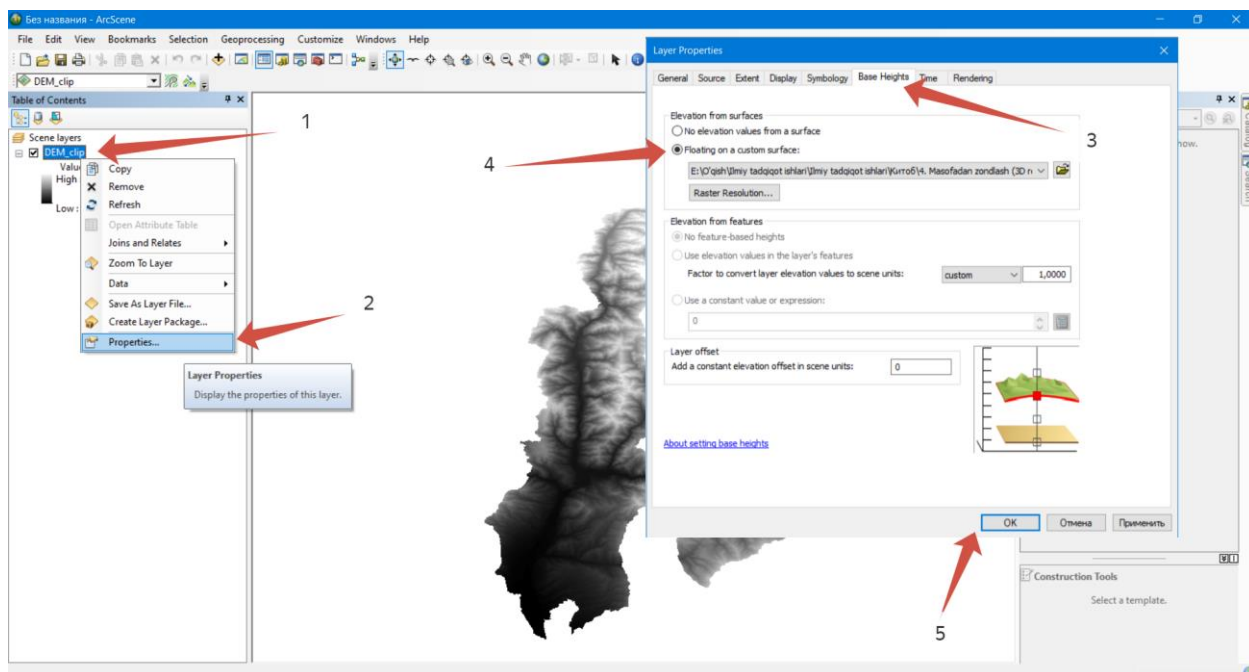
Gorizontallarni yaratib bo'lganimizdan so'ng, endi ArcScene dasturida hududning 3D relyefini yaratib olamiz. ArcScene dasturi ishga tushganidan so'ng Bo'stonliq shaklidagi rastr ma'lumotini ochib olamiz.

Bu rastr ma'lumotlarining piksel masofasi 12,5 metrga teng. Bu degani har 156,25 m² joyda bitta otmetka mavjud. Bunday DEM suratlari o'zida balandliklari mavjud bo'lgan tasvirni anglatadi. Bu tasvirimizni 3D ko'rinishga ko'tarish uchun biz quyidagi amalni bajarishimiz kerak. Chaqirib olingan rastr qatlamining parametrlariga kiramiz, ya'ni qatlamga sichqonchani olib borib o'ng tugmasi bosiladi. Shundan so'ng "Properties..." qatori tanlanadi (5.39-rasm, 2). Qatlam parametrlari oynasi ochilganida "Base Heights" bo'limiga o'tamiz va "Floating on a custom surface" qatoriga belgi qo'yamiz (5.39-rasm, 4). "OK" tugmasini

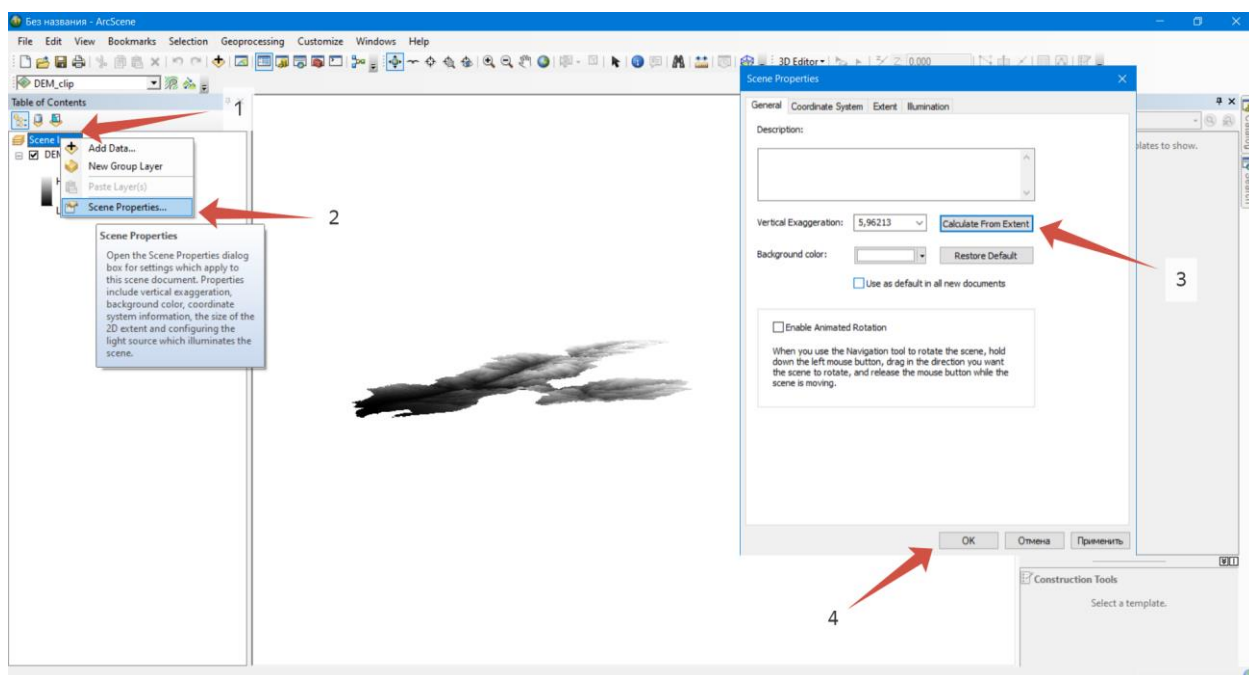
bosganimizda rastr ma'lumoti 3D ko'tarilganini ko'rishimiz mumkin, lekin sezilarsiz darajada. Shu sababli vertikal bo'rttirish jarayonini amalga oshirishimiz kerak bo'ladi. Buning uchun Sahna parametrlari kiramiz (5.40-rasm, 2). Sahna parametrlari oynasi ochilganida "Calculate From Extent" tugmasi bosiladi va avtomatik tarzda dastur o'zi hisoblab rastr ma'lumotining 3D modelini vertikal bo'rttirib beradi (5.40-rasm, 3).



5.38-rasm. ArcScene dasturiga rastr ma'lumotlarini qo'shish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)



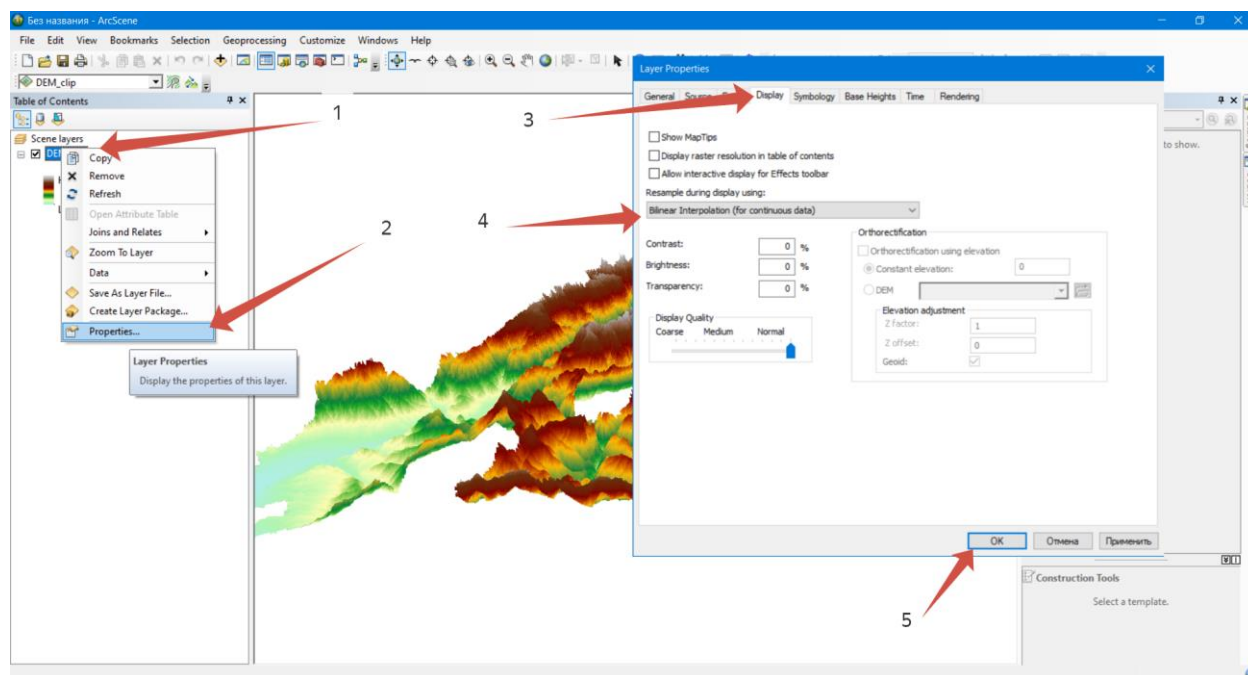
5.39-rasm. Rastr ma'lumotlarini 3D ko'tarish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)



5.40-rasm. Vertikal bo'rttirish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

Endi oldingi boblarda bajarganimizdek rastr ma'lumotiga ranglar tasvirini o'zgartiramiz. Ranglar tasviri boshida chaqirib olganimizda oq-qora ranglarda tasvirlangan bo'ladi. Biz esa unga  ranglarni beramiz. 3D

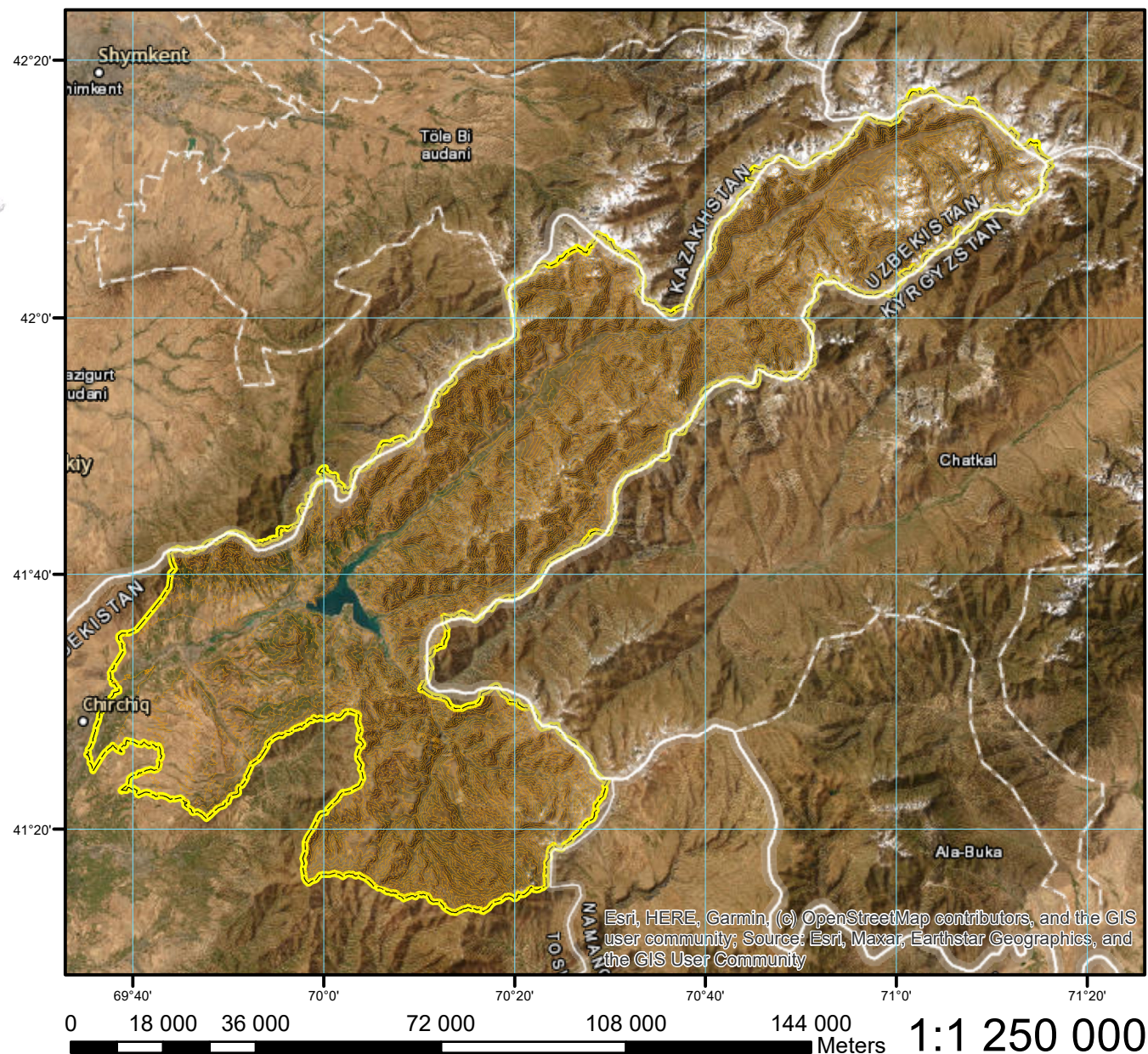
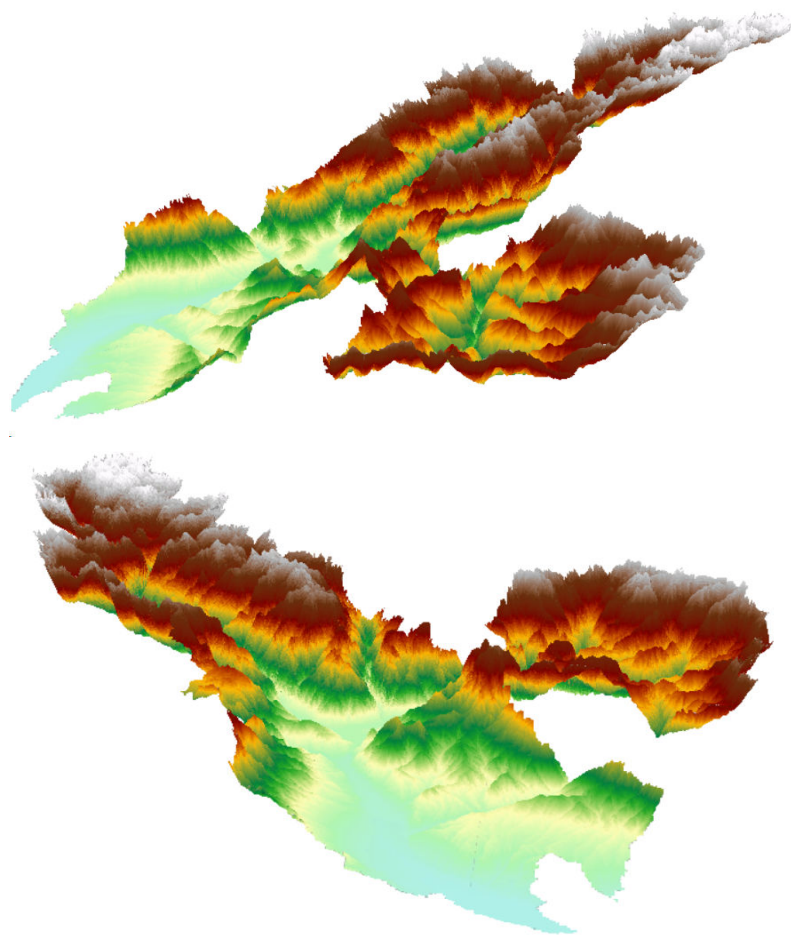
modelimizga ko‘rinishi sifatli bo‘ladi. Modelga yaqinlashtirganimizda ranglar to‘rtburchak shaklda ajralib turganini ko‘ramiz. Biz esa unga uzluksiz ranglar tasvirida ko‘rsatishimizga kerak. Buning uchun qatlam parametrlariga kiramiz va Display bo‘limida “Resample during display using” qatorida “Bilinear Interpolation (for continuous data)” tanlanadi (5.41-rasm).



5.41-rasm. Ranglar tasvirini uzluksiz tasvirga keltirish (rasm muallif tomonidan ArcScene dasturida tayyorlandi)

Natijada biz Bo‘stonliq tumanining 3D relyef modelini ASF Vertex sayti orqali DEM suratlarini qayta ishlash asosida ArcGIS Desktop dasturida yaratilishini o‘rganib chiqdik va natija 5.42-rasmda keltirilgan.

**ASF Vertex saytidan olingan materiallar asosida
Bo'stonliq tumanining 3D relyef model**



5.42-rasm. ASF Vertex saytidan olingan materiallar asosida Bo'stonliq tumanining 3D relyef model

5-Bob bo'yicha nazorat savollar

1. Alyaskadagi sun'iy yo'ldosh majmuasi birinchi antennasi nechanchi yilda ishga tushirilgan?
2. Alyaska sun'iy yo'ldosh majmuasi qaysi universitet tarkibiga kiradi?
3. ASF Taqsimlangan Faol Arxiv Markazi (ang. Distributed Active Archive Center – DAAC) NASA bilan nechanchi yilda shartnoma imzolagan?
4. Alyaska sun'iy yo'ldosh majmuasi 1995 yilda qanday ishlarni amalga oshirdi?
5. Nechanchi yilda RADARSAT-1 Antarktika xaritalash missiyasi yakunlandi?
6. 2006 yilda ASFda qanday ishlar amalga oshirildi?
7. Alyaska sun'iy yo'ldosh majmuasining yaratilishidagi maqsadlarini keltiring.
8. Nechinchi yilda NASA Airborne SAR (AIRSAR) ma'lumotlar to'plami arxiv va tarqatish uchun ASF DAACga qo'shildi?
9. Nechinchi yilda Yaponiyaning ALOS missiyasi uchun ma'lumotlarni yig'ishni boshlaydi?
10. 2011-yildan 2014-yilgacham oraliqda Alyaska sun'iy yo'ldosh majmuasida qanday o'zgarishlar ro'y berdi?
11. Nechinchi yilda ASF ALOS PALSAR ma'lumotlar to'plamining radiometrik relyefini tuzatishni yakunlaydi?
12. Vertex haqida ma'lumot bering.
13. ASF Search API qanday vazifalarni bajaradi?
14. ALOS sun'iy yo'ldoshi haqida ma'lumot bering.
15. Nechinchi yilda ALOS sun'iy yo'ldoshi boshqaruvni yo'qota boshlagan?
16. ALOS sun'iy yo'ldoshi qaysi tashkilot tomonidan uchirilgan?
17. ASF Vertex saytida ro'yxatdan o'tish uchun berilgan profil nomiga qanday shartlar qo'yilgan? Parol uchunchi?
18. ASF Vertex saytida ro'yxatdan o'tish chog'ida foydalanuvchi haqidagi ma'lumotlarga nimalar kiritiladi?

19. ASF Vertex saytida ro'yxatdan o'tish chog'ida talab qilingan ish jarayonlariga nimalar kiritiladi?
20. ASF Vertex saytiga qanday formatlarni import qilsa bo'ladi, ya'ni hududni belgilash uchun?
21. ASF Vertex qidiruv turidagi "Geographic" qanday ma'lumotlarni taqdim qiladi?
22. 12,5 metrli DEM materiallarini olishda qaysi sun'iy yo'ldosh suratlaridan foydalaniladi?
23. Qatlamlarni boshqarish panellaridagi "Map View" nimani anglatadi?
24. Qatlamlarni boshqarish panellaridagi "Area of Interest" nima uchun xizmat qiladi?
25. ASF Vertex saytidagi "On Demand" instrumenti qanday vazifalarni bajaradi?
26. ALOS PALSAR sun'iy yo'ldoshlari materiallarini yuklab olish uchun nima sababdan filtr ishlatamiz?
27. ALOS PALSAR sun'iy yo'ldoshi DEMning yuqori aniqlikdagi materiallari ichida qanday fayllar mavjud?
28. ArcGIS dasturlarida kosmik suratlarni birlashtirish uchun qanday amal bajariladi?
29. Kosmik suratlarni mosaicga qo'shish uchun ArcToolboxda qaysi instrument tanlanadi?
30. Rastr ma'lumotlarni ma'lum bir shakl asosida qirqish uchun ArcToolboxda qaysi instrument tanlanadi?

Maxsus atamalar ro'yxati

Aktiv masofadan zondlash	Sun'iy yo'ldosh yoki samolyot tomonidan ob'ektga signal yuborilganda va uning aksi sensor tomonidan aniqlanganda
ASF	angl. Alaska Satellite Facility - Alyaskadagi sun'iy yo'ldosh majmuasi
Balandlik	Harakatlanayotgan obyektning referens yuza, odatda o'rtacha dengiz sathiga nisbatan balandligi
Balandlikning Raqamli Modeli (Digital Elevation Model-DEM)	Yuzani balandlik qiymatlar orqali tasvirlash
Delone triangulyatsiyasi	Bu uchburchaklarning har bir uchlari tarmoqdagi uchburchaklarning birortasining uchlari orqali tasvirlangan doiralar ichida yotmasligi kerak
Fazoviy ma'lumot	Geografik joylashuvga ega bo'lgan har qanday ma'lumot
Filter	Berilgan ma'lumotdagi kerak bo'lmagan ma'lumotlarni yo'qotish yoki kamaytirish uchun yaratilgan algoritm
Geofazoviy ma'lumot	Yer yuzasidagi joylar bilan bog'liq ma'lumotlar
Google Earth Pro	Bepul geografik dastur bo'lib, u sizga Yerni hech qachon tasavvur qilmaganingizdek kashf qilish imkonini beradi
GRID model	Geoma'lumotlar bazasidagi fazoviy ma'lumotlarni satr va ustunlarda joylashgan teng o'lchamdagi va geografik jihatdan bog'liq bo'lgan katakchalar to'plamiga joylashtirish

	usulidir
Kanal	Bu o'quv qo'llanmada "to'lqin uzunligi kanali yoki intervali" deb yuritilgan va bu elektromagnit energiyaning ma'lum qismlarini anglatadi
Klaster	Tasvirni sinflashda maydondagi turli joylarni kuzatib namuna olingan sinfga bog'lab ko'rsatishda qo'llaniladi
KML	bu Google Earth Pro dasturida uch o'lchovli geofazoviy ma'lumotlarni taqdim etish uchun XML-ga asoslangan belgilash tili
KMZ	Google Earth kabi GAT ilovalarida ko'rish mumkin bo'lgan geofazoviy ma'lumotlarni o'z ichiga olgan ziplangan KML faylidir
Ko'rinuvchi maydonning kengligi	Sensoring ko'rish oralig'i, burchak orqali gradusda ifodalanadi; bazida kenglik burchagi deb ham ataladi. Bu sensor tizimining yo'lak kengligini aniqlashning asosiy omili bo'lib hisoblanadi
Lazerli altimetr	Lidar yordamida balandlikni o'lchaydi
Lidar	Yorug'lik impulslari yordamida masofani aniqlaydigan qurilma
Ma'lumot	Raqamli shakldagi asosli ma'lumot, kompyuterga asoslanib hisoblashga asos sifatida ishlatiladi
Masofadan zondlash	Tadqiq qilinayotgan obyekt, maydon yoki hodisa bilan to'g'ridan to'g'ri aloqada bo'lmagan asbob – uskuna yordamida axborot olish

Mikroto‘lqin	Mikroto‘lqinli oynadagi elektromagnit radiatsiya, 1 sm dan 100 sm gacha oraliqda
Nadir	Skaner detektori ostidan perpendikulyar tushgan va yerda joylashgan tasvirga olish nuqtasi
Obyekt	Fizik tabiatga ega bo‘lgan, aniq nom bilan ataladigan va kuzatib bo‘ladigan, dunyoning bir qismini tashkil etadigan narsa (masalan: bino, yo‘l, ariq va hokazo)
Orbita	Yer atrofida aylanadigan sun‘iy yo‘ldoshning aylanish yo‘lagi
Passiv masofadan zondlash	Sun‘iy yo‘ldosh yoki samolyot o‘z signaliga ega emas. Shu sababli quyosh yorug‘ligi yoki boshqa manbalardan tarqalgan energiyani Sun‘iy yo‘ldosh yoki samolyot qabul qilish ish jarayoniga aytiladi.
Piksel	Surat elementi (Picture element) degan ma‘noni anglatadi; bu raqamli tasvirning katakchasidir.
Piksel qiymat	Pikselga tegishli raqamli qiymat
Platforma	Sensorni olib yuradigan sun‘iy yo‘ldosh yoki samolyot kabi vosita
Radar	Masofani o‘lchash uchun radar signallaridan foydalanadigan qurilma
Raqamli relyef modeli (Digital terrain model – DTM)	Bu yer yuzasini sun‘iy inshootlarsiz, daraxt va o‘simliklarsiz bo‘lgan modelini ifodalashda ishlatiladi
Raqamli sirt modeli (angl. digital surface model – DSM)	Daraxt tepasi yoki bino tomlarini, ya‘ni barcha sun‘iy va tabiiy inshootlar balandligi bilan ifodaladi

Raqamli son (Digital number-DN)	Elektronik detektorning yozib olingan, o'qiladigan raqamli ma'lumoti. Detektor orqali yaratilgan va elektrik signalning kvantlangan namuna qiymati. 8 bitli yozib olishda Raqamli sonlar 0 dan 255 gacha oraliqda bo'ladi
Raster	Muntazam joylashgan va muvofiq qiymatlarga ega bo'lgan katakchalar to'plami
SAS.Planet	Google Earth, Google Maps, DigitalGlobe, Cosmosnimki, Yandex.Maps, Yahoo! tomonidan taqdim etilgan yuqori aniqlikdagi va an'anaviy xaritalardagi kompyuter sun'iy yo'ldosh rasmlarini ko'rish va yuklab olish uchun mo'ljallangan dastur
Sensor	Elektromagnit energiyani tutuvchi va yozib oluvchi asbob
Skatterometr	Qaytarilgan (tarqalgan) nurlanishni o'lchash uchun maxsus qurilma
Spektrli imkoniyat	Masofadan zondlash asbobi ma'lumot oladigan elektromagnit spektrning ma'lum to'lqin uzunlik intervallarining soni va hajmi
SRTM	Shuttle Radar topografiyasi missiyasi - bu Yer yuzasini radar topografik tasviridan foydalangan holda raqamli balandlik modelini yaratish bo'yicha xalqaro tadqiqot loyihasi.
TIN model	Vektorli raqamli geografik ma'lumotlarning shakli bo'lib, u uchlari (nuqtalari) to'plamini uchburchak qilish yo'li bilan tuzilgan

USGS

Amerika Qo'shma Shtatlari Geologiya xizmati (angl. United States Geological Survey, qisqacha USGS) — Amerika geologiyasi va yer haqidagi fanlarni o'rganishga ixtisoslashgan hukumat tadqiqot tashkiloti

ADABIYOTLAR

1. Антонович К.М., Монография «Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии» [Текст]. В 2 т. Т. 1. ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия». – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 334 с.: ил.
2. Авакян В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ : Учебник / В. В. Авакян. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 616 с. : ил., табл.
3. Владимиров В.М., Дмитриев Д.Д., Дубровская О.А. и др. Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие. Москва: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2021. – 196 с.
4. Доросинский Л.Г., Монография «Оптимальная обработка радиолокационных изображений, формируемых в РСА» Издательство Академия естествознания 2017 год
5. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учеб, пособие. М.: Логос, 2001
6. Коберниченко В.Г., Иванов О.Ю., Зраенко С.М. [и др.] Обработка данных дистанционного зондирования Земли. Практические аспекты [Электронный ресурс]: учебное пособие - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 173 с.
7. Панасюк М.В., Сафиоллин Ф.Н., Логинов Н.А. и Пудовик Е.М. Учебное пособие по дисциплинам «Картография, фотограмметрия и дистанционное зондирование земли». Казань – 2018 – 121 с.
8. Шихов А.Н., Герасимов А.П., Пономарчук А.И., Перминова Е.С. Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения [Электронный ресурс]: учебное пособие. Пермский государственный национальный исследовательский университет. - Пермь, 2020. -191 с. : ил.

9. Jain P.K. "Remote sensing from satellites" Space Applications Center (ISRO), Ahmedabad, India 2004
<https://www.microwavejournal.com/articles/1567-remote-sensing-through-satellites-a-tutorial-review>
10. Noam Levin, "Fundamentals of Remote Sensing" Remote Sensing Laboratory, Faculty of Geography, Tel Aviv University, Israel 1999 - 225 p.
<http://geoservis.ftn.uns.ac.rs/downloads/ISP/1999-fundamentals-of-remote-sensing.pdf>
11. Skakun, R.S., Wulder, M.A. and Franklin, .S.E. (2003). "Sensitivity of the thematic mapper enhanced wetness difference index to detect mountain pine beetle red-attack damage." *Remote Sensing of Environment*, Vol. 86, Pp. 433-443
12. Sh.S.Shokirov, I.M.Musaev, M.S.Akbarov "Masofadan zondlash" - o'quv qo'llanma. Toshkent 2015y
13. Основы дистанционного зондирования. Канадский центр дистанционного зондирования. Учебное пособие по дистанционному зондированию. <https://www.intermap.com/hubfs/fundamentals-of-remote-sensing.pdf>
14. Спутники дистанционного зондирования Земли. 2014 год
<https://helpiks.org/1-122967.html?ysclid=lpr5qsgz2k806616491>
15. Электронный ресурс: <https://dataspace.copernicus.eu/browser/>
16. Интернет портал frozen-yogurt.ru: <https://frozen-yogurt.ru/articles/chto-nazyvaetsya-radiometricheskim-razresheniem-rastra-kosmicheskogo-ili-aerofotosnimka.html>
17. <https://racurs.ru/program-products/photomod-geocalculator/>.
18. <https://www.esri-cis.com/ru-ru/arcgis/products/arcgis-desktop/overview>
19. <https://google-earth-pro.softonic.ru/>
20. https://ru.wikipedia.org/wiki/Геологическая_служба_США
21. <https://www.usgs.gov/about/about-us/who-we-are>
22. https://ru.wikipedia.org/wiki/Shuttle_Radar_Topography_Mission
23. <https://www.earthdata.nasa.gov/>

MUNDARIJA

Kirish	3
1-Bob. Masofadan zondlash haqida umumiy tushunchalar	4
1.1. Masofadan zondlash faniga kirish.....	4
1.2. Aktiv masofadan zondlash	5
1.2.1. Aktiv masofadan zondlash afzalliklari va qo‘llanilish sohalari.....	9
1.3. Passiv masofadan zondlash	9
1.3.1. Passiv masofadan zondlash afzalliklari va qo‘llanilish sohalari.....	11
1.4. Raqamli balandlik modeli	12
1.5. TIN model	14
1.6. GRID model	16
2-Bob. SASPlanet dasturi ma’lumotlari asosida geoaxborot tizimi dasturi yordamida hududning 3D relyefini yaratish	22
2.1. SASPlanet dasturi imkoniyatlari	22
2.2. SASPlanet dasturida ma’lumotlarni olish texnologiyasi	23
2.3. Photomod GeoCalculator dasturi yordamida bir koordinatalar tizimidan boshqa koordinatalar tizimiga o‘tish.....	29
2.4. SASPlanet dasturidan olingan ma’lumotlar asosida geoaxborot tizimi dasturlari yordamida relyef kartalarini yaratish	31
3-Bob. Google Earth Pro dasturi ma’lumotlari asosida geoaxborot tizimi dasturi yordamida hududning 3D relyefini yaratish.....	43
3.1. Google Earth Pro dasturi imkoniyatlari	43
3.2. Google Earth Pro dasturida hududning 3D relyefini yaratish uchun ma’lumotlar olish texnologiyasi.....	45
3.3. Google Earth Pro dasturida olingan ma’lumotlarni qayta ishlash	48
3.4. Geoaxborot tizimi dasturlari yordamida Google Earth Pro dasturidan olingan ma’lumotlar asosida hududning 3D relyefini yaratish.....	50
4-Bob. USGS saytidan yuklangan kosmik suratlar asosida hududning 3D relyefini yaratish.....	60

4.1. USGS sayti haqida	60
4.2. https://earthexplorer.usgs.gov/ saytiga kirish va ro'yxatdan o'tish texnologiyasi	62
4.3. SRTM suratlarini yuklab olish texnologiyasi	66
4.4. Geoaxborot tizimi dasturlaridan foydalanib SRTM suratlari asosida hududning 3D relyef modelini qurish	75
5-Bob. Alyaskadagi sun'iy yo'ldosh majmuasi saytidan yuklangan kosmik suratlar asosida hududning 3D relyefini yaratish.....	87
5.1. Alyaskadagi sun'iy yo'ldosh majmuasi haqida	87
5.2. ALOS PALSAR sun'iy yo'ldoshi va radiometric tuzatish loyihasi haqida	93
5.3. ASF Vertex saytidan ro'yxatdan o'tish texnologiyasi	95
5.4. ASF saytidan yuqori aniqlikdagi Raqamli balandlik modelini yaratish uchun to'g'rilangan kosmik suratlarni yuklab olish texnologiyasi.....	104
5.5. ASF saytidan yuqori aniqlikdagi ALOS PALSAR sun'iy yo'ldosh materiallari asosida geoaxborot tizimi dasturlaridan foydalanib hududning raqamli balandlik modelini yaratish	112
Maxsus atamalar ro'yxati	125
Adabiyotlar	130

MASOFADAN ZONDLASH

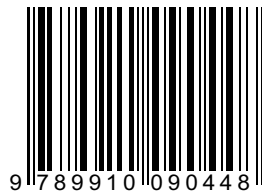
Qo'llanmada masofadan zondlash asoslari, raqamli balandlik modeli haqida tushunchalar keltirilgan.

Ushbu o'quv qo'llanmada masofadan zondlash ma'lumotlari asosida raqamli balandlik modelini yaratish bo'yicha ma'lumotlar ko'rsatilgan. Balandlik modelini yaratishda n tashqari sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari, hamda TIN va GRID haqida tushunchalar keltirilgan.

O'quv qo'llanma oliy o'quv yurtlarining geodeziya va qurilish yo'nalishlarida ta'lim olayotgan bakalavriat va magistrantlar uchun mo'ljallangan.



ISBN:978-9910-0904-4-8



9 789910 090448

XALILOV D.B. – Toshkent arxitektura qurilish universiteti
“Geomatika muhandisligi” kafedrası assistenti