

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA
KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI NUKUS FILALI**

«Kompyuter injiniringi» fakulteti

Himoyaga ruhsat

kafedra mudiri: t.f.n. B.Aytmuratov

2017 y. «____» _____

**«NUKUS SHAHRI TOZA ICHIMLIK SUVI TARMOG‘INING
INVENTERIZATSIYASI GEOAXBOROT MODEL VA DASTURIY
MAJMUASINI YARATISH»**

BAKALAVR BITIRUV ISHI

Bitiruvchi _____

Shortanov P.P.

Rahbar _____

Saparova G.

Taqrizchi _____

Nukus – 2017

MUNDARIJA

KIRISH.....	4
1- BOB. NUKUS SHAHRI TABIIY-GEOGRAFIK HOLATI, TOZA ICHIMLIK SUVI TIZIMI VA UNING EKSPLOATATSIYASI	7
1.1.Nukus shahrining geografik joylashuvi	7
1.2. Nukus shahri suvni tashish va tarqatish	9
1.3. Ichimlik suvi tizimining gidravlik hisobi	23
1.4. Zamonaviy geoaxborot texnologiyalarining shahar toza ichimlik suvi tarmog'ini loyihalashda tutgan o'rni	31
2-BOB. GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARIDA MA'LUMOTLARNI SAQLASH TIZIMI. MALUMOTLAR BAZASI	33
2.1. Malumotlar bazasining grafikli va atributli shakli	33
2.2. Geoaxborot tizimida raqamli kartani tasavvur qilish	39
2.3. Ma'lumotlarni qayta ishlash, taxlil qilish va qidirish tizimi. Ma'lumotlarni qatlamli ko'rinishda tashkil etish	43
3-BOB. NUKUS SHAHARI TOZA ICHIMLIK SUVI TARMOG'INING GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA DASTURIY MAJMUASINI YARATISH VA GAT MODELINI ISHLAB CHIQISH ...	49
3.1. Nukus shahrini toza ichimlik suvi bilan ta'minlash va tizimini rejalashtirish	49
3.2. Nukus shahar toza ichimlik suvi tizimining geoaxborot modelini ishlab chiqish va topologic elementlarga ajratish	51
3.3. Geoaxborot texnologiyasining dasturiy vositalari asosida Nukus shaharini ichimlik suvi tizimini shakllantirish va amaliy asoslash	55
XULOSA	61
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	62

KIRISH

Hozirda geoaxborot tizimlar hududiy va mintaqaviy rivojlanishni idora qilishda, tegishli qaror qabul qilishda nihoyat muhim o`rin tutmoqda. Ushbu sohalar tajribasi, ana`nalari, g`oyalariga tayanib yangi vujudga kelayotgan fan va texnologiyalar o`z navbatida ularning rivojlanishiga ham hissa qo`shmoqda. Axborot texnologiyalar rivojlangan sari ular bizning hayotimizning hamma tomonlarini o`zgartirib turishganligini bekor qilib bo`lmaydi. Bugun uyali aloqa yoki Internetni kichkintoylar ham taniydi. Geoaxborot tizimlar esa qadimdan rivojlanib kelayotgan kompyuterlashtirish, geografiya, geologiya, geodeziya, kartografiya kabi fanlar va ko`pgina soxalarga o`z ta`sirini ko`rsatmoqda. Hududiy xarakterga ega ma`lumotlar, tegshli vazifalarni yechishda Geoaxborot tizimlarning afzalligidan keng foydalanmoqda.

Mazkur bitiruv ishida tez sura`tda rivojlanib turgan hududiy xarakterga ega ma`lumotlar, kompyuterlashtirish hamda geoaxborot tizimlar orasidagi bog`liqliqni ochish maqsadi qo`yilgan. Shu maqsadga bog`liq holda ularning qisqacha ta`rifi va tarihi, boshqa fanlar bilan aloqadorligi yoritilgan. Axborot tizimlarning kartografik asoslariga e`tibor berishdan sabab ushbu texnologiyalardan foydalanganda ularning ijobiy va salbiy xususiyatlarini to`g`ri tasavvur qilishga yordam berishdir. Nazariy nuqtai nazardan xaritani kompyuter hotirasiga kiritish masalalari yetarli darajada yechilgan deb hisoblasa bo`ladi va ohirgi 50 yillar davomida katta tajriba ortirilgan, uslubiyotlar va texnikaviy vositalar tez rivojlanib kelmoqda. Shu sababli ushbu bitiruv ishida amaliy masalalar yoritilib, ayrim tavsiyalarga ham e`tibor berildi va usullarga tavsif berish qatori texnikaviy vositalardan foydalanish yo`llari ko`rsatildi.

Eng muhim masala geoaxborot tizimlardan foydalanishdir. Ular faqat xarita tuzish va jihozlash uchun qo`l keladi degan fikr noto`g`ri deb hisoblasak bo`ladi va ularni imkoniyatlari nihoyat cheksizdir. Chunonchi xarita asosda qadimdan Yer o`rganadigan fanlarda qo`llanilib kelayotgan hududiy va fazoviy tahlil olib borish qatori kadastrli ro`yhatga oladigan maxsus yer axborot tizimlar, turli sohalarda qaror qabul qilish va idora qilishda maslahat beruvchi tizimlar ham yaratilgan.

Ushbu tizimlar yordamida yangi axborot mahsulot yaratish, axborot bilan ta'minlash, axborot asosida joyni, hodisa, jarayonni o'rganib unumli qaror qabul qilish va idora qilish vazifalar yechilmoqda.

Shu sababdan bitiruv ishiga Nukus shahari misolida toza ichimlik suvi tarmog'ining tashkil qilishsi GAT modelini yaratish va qarorlar qabul qilish jarayonlarini asoslash maqsadi quyilgan.

Bitiruv ishi 4 bob, xulosa va foydalanilagan adabiyotlar ruyxatidan tashkil topgan.

Qo'yilgan maqsadga erishish uchun bitiruv ishining 1- bobida Nukus shahrida toza ichimlik suvi va uning ekspluatatsiyasi muammosi o'rganilib Nukus shahridagi birinchi toza ichimlik suvi, toza ichimlik suvi tarmog'ini ekspluatatsiya qilish va Geoaxborot tizimlarining shahar toza ichimlik suvi tarmog'ini loyihalashga doir amaliy masalalar yechishga tadbiri kabi masalalar o'z echimini topgan.

Yuqorida so'z yuritilganidek hududiy xarakterdagi ma'lumotlarga ishlov berishda va tajribalar o'tkazishda geoaxborot texnologiyalaridan foydalanish yanada ishonchliroq va aniqroqdir. Shu boyis bitiruv ishining 2-bobida geoaxborot tizimlarining tashkil etuvchilari haqida so'z borib mazko'r bobda geoaxborot tizimlarining texnik ta'minoti, dasturiy ta'minoti, geoaxborot tizimlarida "malumotlar", "axborot", "bilim" tushunchalari va malumotlar strukturalari kabi masalalar o'z echimini topgan.

Tanlangan hudud asosida geoma'lumotlar bazasi yaratilib bitiruv ishining 3 – bobida Nukus shahari toza ichimlik suvi tarmog'ining tashkil qilishsi GIS modelini ishlab chiqilib yaratilgan GIS model asosida har xil tajribalar o'tkazish jarayonlari keltirilgan, jumladan:

Nukus shaharidagi hudud punktlariga ichimlik suvi etgazich maqsadida yangi tizimini loyihalashtirish; Nukus shaharini toza ichimlik suvi tarmog'i GIS modeli strukturasi, topologik elementlari va geoma'lumotlar bazasi;

ArcMap dasturiy muxitida Nukus shaharini toza ichimlik suvi tarmog'i elektron kartasini yaratish tashkil qilish kabi masalalar o'z echimini topib,

yaratilgan model asosida qarorlar qabul qilishga ko'maklashuvchi fikrlar keltirilgan. Bitiruv ishining 4-bobida hayot faoliyati xavfsizligi keltirilgan va foydalanilgan adabyotlar ro'xati bilan yakun topgan.

1- BOB. NUKUS SHAHRI TABIIY-GEOGRAFIK HOLATI, TOZA ICHIMLIK SUVI TIZIMI VA UNING EKSPLOATATSIYASI

1.1. Nukus shahrining geografik joylashuvi

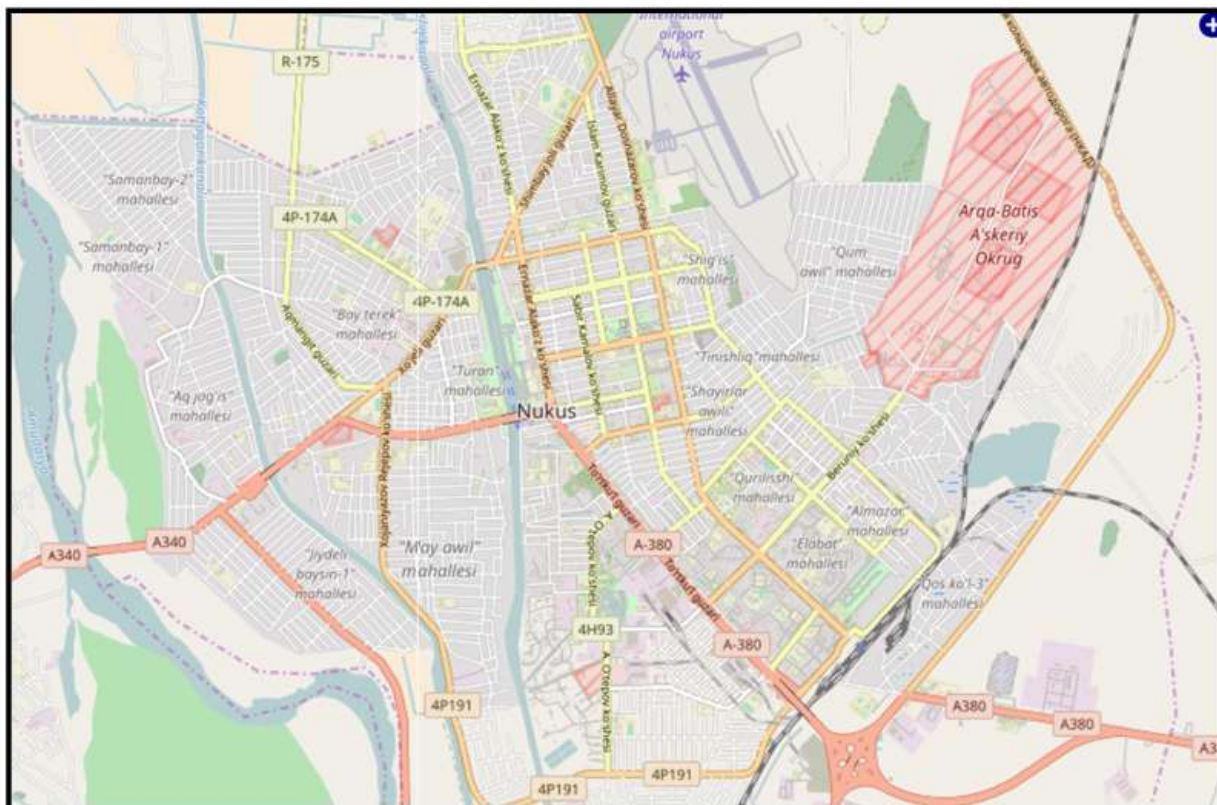
Nukus - 1932 yildan Qoraqalpog'iston Respublikasi poytaxti hisoblanib, O'zbekistonning kattaligi bo'yicha oltinchi shahridir.

Qoraqalpog'iston Respublikasi hududining markaziy qismida, Amudaryoning o'ng sohilida, 109 m balandlikda. Janubiy va sharqda Qizilqum cho'li bilan o'ralgan, shimolda Amudaryo deltasi bilan tutashgan. O'rtacha temperatura iyunda 27°, yanvarda — 6,9°, maksimal temperatura 46°, minimal temperatura —32°. Temir yo'l stansiyasi. Nukusdan Toshkentgacha 1265 km. Shaharni Kizketgan kanali kesib o'tadi. Maydoni 200 km². Hududsi 271 ming kishi (2010; 1974 yilda 88 ming; 1959 yilda 39 ming; 1939 yilda 10 ming); asosan, qoraqalpoqlar; qozoq, o'zbek, rus, koreys, tatar va boshqa ham yashaydi.

Hozirgi Nukus shahri o'rnida 19-asrning 60-yillarida Nukus ovuli mavjud bo'lgan. 1870-yillardan Nukusda savdo-sotiq, hunarmandchilik, baliq ovlash birmuncha rivojlandi, Amudaryoning suv rejimini nazorat qiluvchi gidrologik post qurildi. Rus mustamlakachilari Nukusda 1500 kishilik garnizonni joylashtirdi. 1877 yil rus-tuzem maktabi ochildi. XX-asrning boshlarida Nukus ovuli Amudaryoningo'ng sohilidagi eng yirik hudud punktlaridan biriga aylandi. 1930 yil 12 noyabrda Qoraqalpog'iston Muxtor Respublikasining markazini To'rtko'l shahridan Nukus ovuliga ko'chirish haqida qaror qabul qilindi. 1932 yildan Nukusda yangi ma'muriy binolar qurilishi boshlandi. 1939 yil Respublika ma'muriyati Nukus shahriga ko'chib o'tdi (1.1-rasm).

Shaharning yirik avtomagistrallar tugunida joylashganligi unda ko'p tarmoqli sanoatining tez rivojlanishiga sabab bo'ldi. Nukus — Toshhovuz, Nukus — G'uzor avtomagistrallari xalqaro ahamiyatga ega. 345 km li Navoiy — Nukus temir yo'li., Nukus bilan Xo'jaylini bog'laydigan ko'prik. 243 km uzunlikdagi Tuyamo'yin — Nukus, 112 km uzunlikdagi Nukus, Taxtako'pir suv uzatish

tarmoqlari qurildi. Respublika sanoati umumiy mahsulotining 20% ni Nukus shahar sanoat korxonalari beradi.



1.1-rasm. Nukus shahrining geografik joylashish xaritasi

Shaharda 50 dan ziyod sanoat korxonasi mavjud bo'lib o'lardan metallsozlik, qurilish materiallari, oziq-ovqat, yengil, yog'ochsozlik va poligrafiya sanoati tarmoqlari mavjud. Nukusda qurilish materiallari sanoati yaxshi rivojlangan, yirik panelli uysozlik va silikat-beton z-dlari, qurilish materiallari, g'isht, kabel zavodlari, marmar ishlab chiqarish bo'yicha Qoraqalpoq-Italiya qo'shma korxonasi bor. Non, go'sht, sabzavot-konserva, tegirmon va aralash yem, sut-yog', vino-araq va pivo-limonad zavodlari, bozorlar ishlab turibdi. Nukusda shirinmiya dorivor o'simligi ildizini yig'adigan va presslaydigan tibbiy korxona mavjud. Bu korxonaning mahsuloti AQSh, Kanada, Yaponiya, shuningdek, Yevropa mamlakatlariga eksport qilinadi. Yengil sanoat korxonalariga O'zbekistonda yagona o'tov-kigiz kombinati, tikuv va trikotaj fabrikalari, maishiy xizmat ko'rsatish markazlari kiradi. Shaharda o'zbek, qoraqalpoq va rus tillarida gazeta-kitoblar bosadigan matbaa markazi, mebel tsexlar kabi yirik binolar va aholi punktlariga toza ichimlik suvlarini etkazish va nazorat qilish o'ta muhim va

dolzarbligini aytib o'tish lozim. Toza ichimlik suvlarini etkazishda shahar vodoprovod tizimini lohilash va monitoringlar olib borishda o'lchamlar va analizlar arayonini zamonaviy geoaxborot tizimlaridan foydalanish olib borilayotgan ishning aniqligini va sifatligini oshirishga yordam beradi.

1.2. Nukus shahri suvni tashish va tarqatish

Suv tozalash stansiyasidan nasos stansiyasi yordamida bevosita hudud punkti toza ichimlik suvi tarmog'iga uzatiladi. Toza ichimlik suvi tarmog'i suvni iste'molchilar orasida tarqatishga xizmat qiladi. Toza ichimlik suvi tarmog'i suv ta'minoti sistemasining asosiy elementlaridan biri bo'lib, u ish jarayonida suv tashish quvurlari, nasos stansiyasi va rostlovchi inshootlar bilan chambarchas bog'langan holda o'z vazifasini bajaradi.

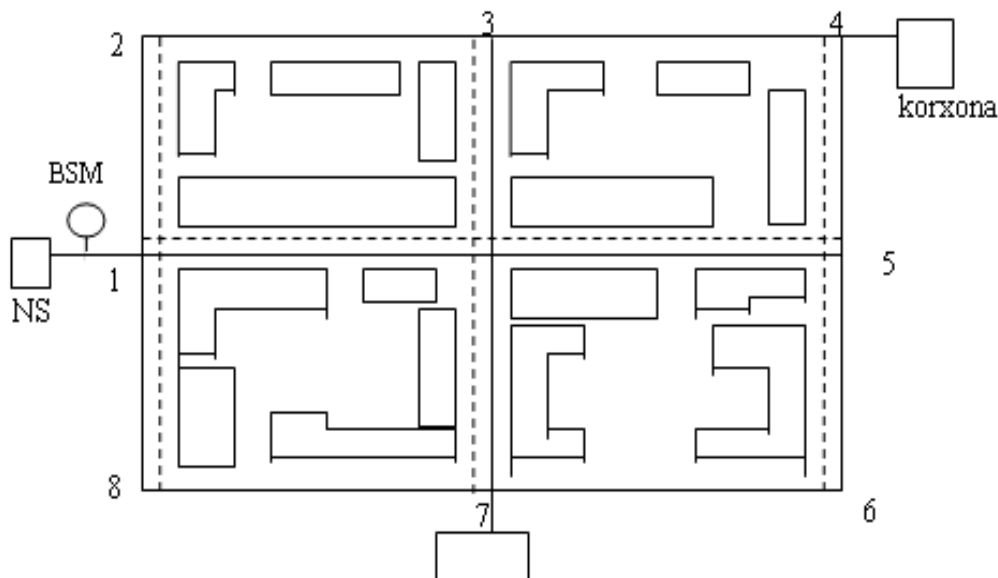
Toza ichimlik suvi tarmog'i kerakli miqdordagi suvni zarur bosim ostida o'z vaqtida uzluksiz ravishda iste'mol joylariga yetkazib berishi bilan birga, yetarli darajada ishonchli bo'lishi va uning qurilishi va ekspluatatsiya qilinishi uchun sarflanadigan xarajatlarining eng kam bo'lishini ta'minlashi kerak. Bu talablarni bajarilishi uchun tarmoqni tuzilishini to'g'ri tanlash va quvurlarning diametrini iqtisodiy jihatdan eng afzal bo'lishi ta'minlangan bo'lishi kerak.

Toza ichimlik suvi tarmog'ini o'tkazish yo'nalishini aniqlash

Toza ichimlik suvi tarmoqlari har bir iste'molchi uchun eng qulay suv olish imkonini yaratuvchi va shu bilan birga optimal shaklda yotqazilishi lozim. Toza ichimlik suvi tarmoqlarining yotkazilish yo'nalishi quyidagi sharoitlarni hisobga olgan holda aniqlanadi:

1. Suv bilan ta'minlanuvchi obyektning sahni tyokisligi, unda har bir iste'molchilarning joylashtirilishi;
2. Quvurlar yotkazilishiga to'skinlik qiluvchi tabiiy va suniy g'ovlarning mavjudligi (daryo, kanal, jarlik va boshqalar);
3. Joyning rel'efi;
4. Boshqa injenerlik kommunikatsiyalarining joylashganligi va h.k.

Toza ichimlik suvi tarmog‘i ikki xil: shoxsimon va halqasimon shaklda yotkazilishi mumkin. Obyektning hamma nuqtalariga suvni yetib borishini ta’minlash uchun ayrim hollarda shoxsimon va halqasimon tarmoq shakllaridan bir vaqtda foydalanish ham mumkin (1.2- rasm).



1.2- rasm. Toza ichimlik suvi tarmog‘ini yo‘nalish sxemasi.

—— Halqasimon tarmoq - - - - - shoxsimon tarmoq

Halqasimon tarmoqning shoxsimon tarmoqqa nisbatan afzalliklari:

- Ishlatish davrida ishonchli ekanligi,
- Tarmoqning bir bo‘lagida sodir bo‘lgan avariya boshqa bo‘laklarni suv bilan ta’minlashga ta’sir qilmaydi,
- Tarmoqni kichik diametrli quvurlardan qurish mumkin ekanligi, chunki har bir obyektga suv bir necha yo‘nalishda kichik miqdorda uzatiladi,
- Suvni muzlab qolish xavfini kamligi, chunki quvurlarda suv doimo harakatda bo‘ladi,
- Hidravlik zarba ehtimoli shoxsimon tarmoqda ko‘proqdir, halqasimon tarmoqda esa ozroq bo‘ladi.

Uncha katta bo‘lmagan hudud punktlarining toza ichimlik suvi sistemalari asosan shoxsimon holda quriladi, shunindek bir-biridan uzoq masofada joylashgan obyektlarni ham shoxsimon tarmoq yordamida suv bilan ta’minlash maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Toza ichimlik suvi tarmog'ining yotqizilish yo'nalishlari aniqlangandan so'ng uning hisob bo'laklari va tugunlari belgilanadi. Bo'lak uzunligining juda katta bo'lib ketishi ham hisob aniqligini kamaytirishi va suvning qiymatini oshirib yuborishi sababli, ularning uzunligini 500 - 600 metrdan oshmaydigan qilib belgilanadi. Tarmoq tugunlari quvurlarning kesishish nuqtasida va alohida suv sarfi olinadigan joylarda belgilanadi.

Toza ichimlik suvi tarmog'iga suv berishining asosiy sxemalari

Tarmoqning shakli aniqlangan va hisoblash bo'lak va tugunlari belgilangandan keyingi vazifa toza ichimlik suvi tarmog'iga suv berish sxemasini belgilashdir. Suv berishi sxemasi nasos stansiyasi va bosimli suv minorasining o'zaro joylashishi sharoiti bilan bog'liq holda aniqlanadi. Nasos stansiyasi va bosimli suv minorasi ifloslanmaydigan toza joyga joylashtirilishi lozim. Bu inshootlar atrofida sanitariya nazorati zonasi ham ko'zda tutilishi kerak.

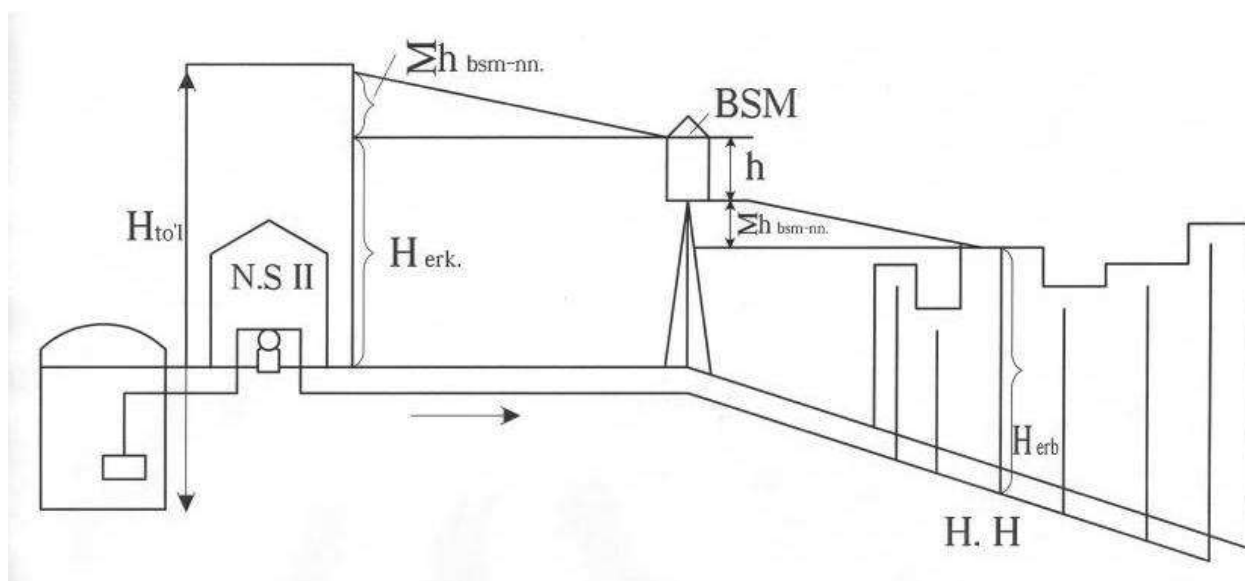
Odatda toza ichimlik suvi tarmog'idan suv iste'moli notekis tarzda amalga oshadi. Suv iste'molining notekis rejimni, tekis amalga oshiriladigan suv uzatish rejimi bilan muvofiqlashtirish uchun bosimli suv minorasi va rostlash rezervuarlari xizmat qiladi. Ular hudud punktining baland joyiga o'rnatiladi. Bosimli suv minorasidan suv maksimal iste'mol soatlarida tarmoqqa kelib qo'shiladi. Suv uzatish miqdori iste'mol miqdoridan ortiq bo'lgan soatlarda minoraning rezervuarida suv yig'ila boshlaydi.

Shunday qilib suv berish sxemasi joyning reliefi, suv berish sharoitlari, va tarmoq shakliga bog'liq holda quyidagi turlarga bo'linadi:

Yo'lak rezervuarli suv berish sxemasi

—odatda, joy rel'efi birmuncha yassi bo'lgan hollarda (hudud punktining qarama-qarshi chekkalaridagi nuqtalarida yer sathining farqi 3-5 m gacha) qo'llaniladi. Bu holda tarmoqning to'yinishi bir tomonlama amalga oshadi. Suv go'yoki yo'lakdan o'tgan kabi bosimli suv minorasi quvuridan o'tib toza ichimlik suvi tarmog'iga boradi. Bunda iste'moldan ortiq yuborilayotgan suv bosimli suv minorasida ushlab

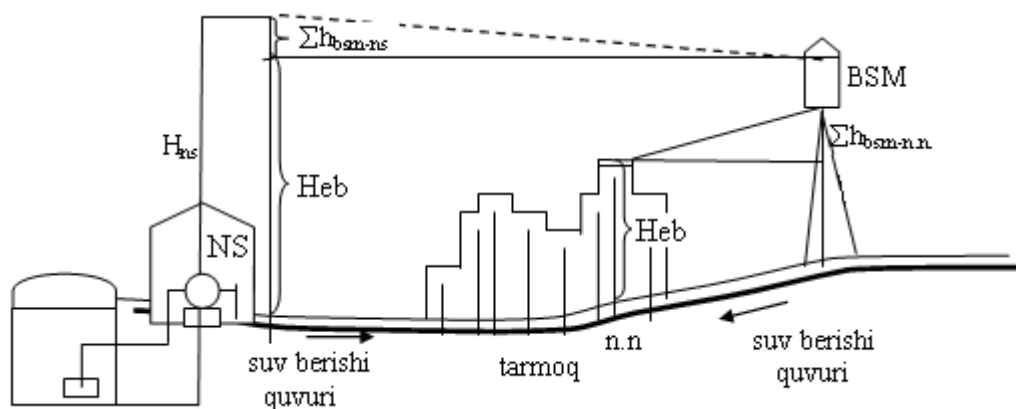
qolinadi. Nasos stansiyasi tomonidan suv iste'moldan kam kelayotgan yoki umuman kelmayotgan vaqtlarda suv bosimli suv minorasidan tarmoqqa boradi. Natijada uzluksiz ravishda suv ta'minoti amalga oshiriladi.



1.3 rasm. Yo‘lak rezervuarli suv berish sxemasi

Kontrrezervuarli suv berish sxemasi

Odatda, suv bilan ta'minlanayotgan obyektning baland nuqtalari nasos stansiyasidan eng uzoq masofada joylashgan sharoitlarda qo'llanadi. Chunki, bosimli suv minorasini eng baland nuqtaga joylashtirish bilan biz bosimli suv minorasi va nasos stansiyasi qarama-qarshi nuqtalarida joylashgan kontrrezervuarli sxemaga ega bo'lamiz. Bu sxema ko'pincha planda cho'ziq formada bo'lgan hudud punktlarida qo'llaniladi. Bu sxema bo'yicha tarmoqning to'yinishi ikki tomonlama amalga oshadi, ya'ni maksimal suv iste'moli soatlarida tarmoqqa suv ham bosimli suv minorasidan ham nasos stansiyasidan keladi. Nasos stansiyasi tomonidan uzatilayotgan suv miqdori iste'mol miqdoridan ko'p bo'lgan soatlarda ortiqcha suv bosimli suv minorasiga kelib tushadi. Nasos stansiyasi bosimli suv minorasiga suv uzatilishi uchun kerak bo'ladigan bosimni yaratishga mo'ljallangan bo'ladi. Bu soatlarda tarmoqda suv olish nolga teng deb olinadi (tungi soatlarda suv olish nolga yaqin bo'ladi), bunda suv tranzit (tarmoqda sarf bo'lmay) holida, to'g'ridan to'g'ri bosimli suv minorasiga kelib tusha boshlaydi.



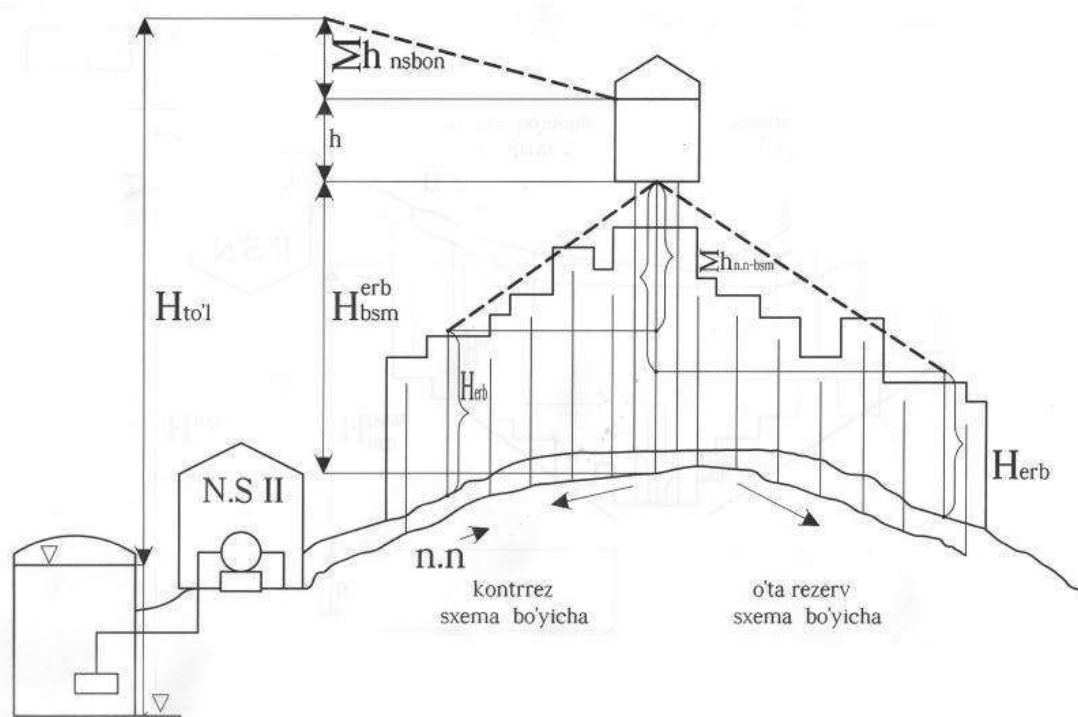
1.4 rasm. Kontrrezervuarli suv berish sxemasi

Kontrrezervuarli suv berish sxemasining kamchiliklari:

1. Nasos stansiyasi va bosimli suv minorasi uchun alohida shtat belgilash zarur bo'lib, bu ekspluatatsion xarajatlarini oshib ketishiga sabab bo'ladi.
2. Suvni tranzit bilan uzatilganda juda katta bosim hosil qilish lozim bo'ladi, bu esa elektr energiyasi sarfini ko'paytirib yuboradi va ekspluatatsiya - xarajatlarini ortib ketishiga olib keladi.
3. Agar iste'mol sutka davomida tekis bo'lsa (pog'onali grafikda ko'rsatiladi) bosimli suv minorasi asosan, avariya inshooti singari ishlaydi. Bunday holatda minorasiz sxemani qo'llash ham mumkin (bu holda sutka davomida ishlovchi nasos kerak bo'ladi).

Kombinatsiyalashgan suv berish sxemasi

Kombinatsiyalashgan suv berish sxemasi – hudud punkti tepalikda joylashgan hollarda qo'llaniladi.

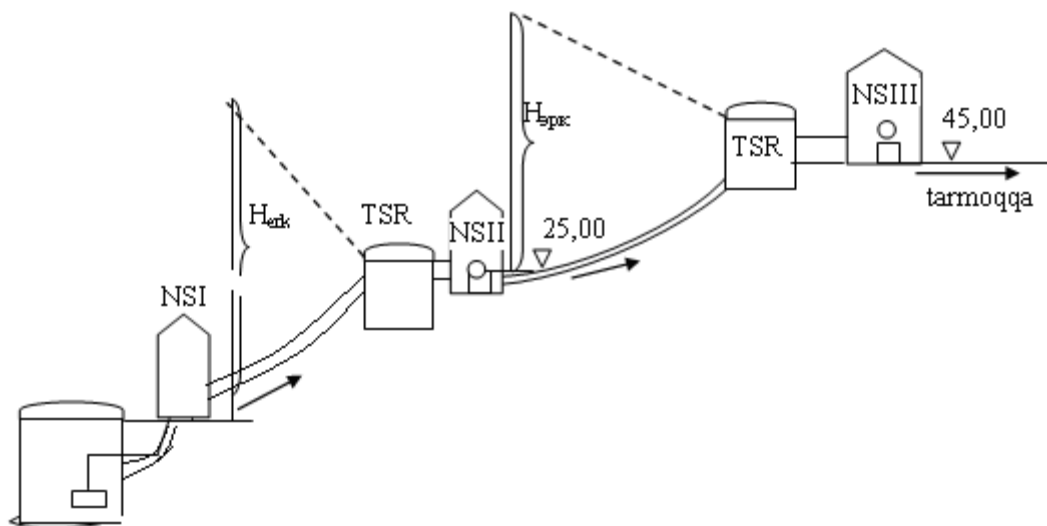


1.5- rasm. Murakkab suv berish sxemasi.

----- Pezometrik sathlar chizig'i

Bunday tarmoqning to'yinishi bir vaqtning o'zida ham yo'lak ham kontrezervuarli sxema bo'yicha amalga oshadi. Bunda tarmoqning bir qismi kontrezervuar sxemasi bo'yicha to'yinsa, qolgan qismi esa yo'lak rezervuarli sxemasi bo'yicha ishlaydi.

Tarmoqning zonalashtirilgan sxemasi yirik va turli darajadagi bosim talab qilinadigan hudud punktlarida qo'llaniladi. Bu sxema bo'yicha alohida rayonlarga alohida nasos stansiyalari yordamida yuboriladi. Bu sxema hudud punkti territoriyasining relyefi notekis bo'lganda, ya'ni baland nuqtalaridagi yer sathi bir-biridan keskin farq qilgan hollarda (40-60 m) ham qo'llaniladi.



1.6- rasm. Zonalashtirilgan suv berish sxemasi.

----- Pezometrik sathlar chizigi

Toza ichimlik suvi tarmoqlarning hisobi

Tarmoqning yotqizish yoʻnalishi tanlanib, hisob boʻlaklari va tugunlari aniqlanib tarmoqqa suv berish sxemasini belgilab olingandan soʻng uning gidravlik hisobiga kirishiladi. Gidravlik hisobning asosiy vazifasi quvurlarning iqtisodiy jihatdan eng afzal diametrini va quvurdagi suv harakati tezligi yoʻl qoʻyilishi mumkin boʻlgan qiymatlaridan oshmagan holatida bosim sarfrini aniqlashdan iboratdir.

Tarmoqning gidravlik elementlarini aniqlash uchun boʻlaklardagi hisobiy suv sarflari aniqlab olinadi. Tarmoqqa uzatilayotgan suv sarflanishiga qarab uni tekis – tarqalgan suv sarfi (uylarga va koʻkalamzorlarni sugʻorishga berilayotgan suvning sarflanishi) va alohida suv sarfiga (alohida yirik suv istʼemolchilari masalan ishlab chiqarish korxonalariga berilayotgan) ajratiladi. Tekis tarqalgan suv sarfini xarakterlash uchun solishtirma suv sarfi tushunchasi kiritiladi. Solishtirma suv sarfi - bu vaqt birligi ichida tarmoq uzunlik birligiga toʻgʻri kelayotgan suv sarfidir (p.m.ga l/s). Solishtirma suv sarfi tekis-tarqalgan suv sarfini tarmoqning umumiy uzunligiga nisbati boʻyicha aniqlanadi.

$$q_{sol.} = \frac{q^{t-t}}{\sum L} \quad \text{p.m.ga l/s}, \quad q^{t-t} = q_{\max} - q_{\text{alohida}},$$

Endi har bir bo‘lakda sarflanayotgan suv sarfi – yo‘ldosh suv sarfini aniqlaymiz.

$$q_{yul} = q_{sol} \cdot l_{bo'lak},$$

Bunda, q_{sol} – solishtirma suv sarfi, l/s

q^{t-t} – teng tarkalgan suv sarfi, l/s

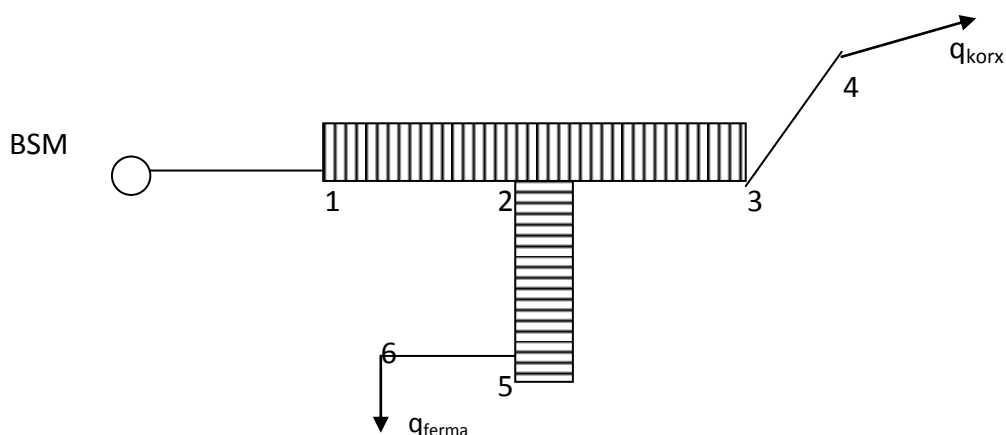
$q_{alohida}$ – alohida suv olinadigan suv sarfi, l/s

ΣL – tarmoqning umumiy uzunligi, m

Shoxsimon tarmoqning hisobi

Tarmoqqa uzatilayotgan umumiy suv sarfi yo‘ldosh va alohida olinadigan suv sarflarining yig‘indisiga tengdir.

Har bir bo‘lakda yotqiziladigan quvurning diametri undan oqib o‘tadigan suv sarfiga mos holda tanlanadi. Shoxsimon tarmoqning har bir bo‘lagiga beriladigan umumiy suv sarfi miqdori bo‘lakning uzunligi davomida olib qolinadigan yo‘ldosh suv sarfi ($q_{yo'l}$) va shu bo‘lak orqali navbatdagi bo‘lakkacha uzatilayotgan tranzit (q_{tr}) suv sarfi miqdorlarining yig‘indisiga teng bo‘ladi.



1.7- rasm. Shoxsimon toza ichimlik suvi tarmog‘ining hisobi sxemasi

Bo‘lak uzunligi davomida suv sarfining o‘zgarishi diagrammasi quyidagicha ko‘rinishga ega bo‘ladi. Shunday qilib har bir bo‘lakdan uning uzunligi davomida « $q_{tr} + q_{yo'l}$ » dan q_{tr} gacha kamayib boruvchi o‘zgaruvchan suv sarfi o‘tadi. Bo‘lak davomida bir xil diametrdagi quvur yotkizilishi sababli

quvurdan o'zgaruvchan emas, balki shu o'zgaruvchan suv sarfiga umumiy bosim sarfi jihatidan ekvivalent bo'lgan doimiy suv sarfi o'tadi deb hisoblaymiz

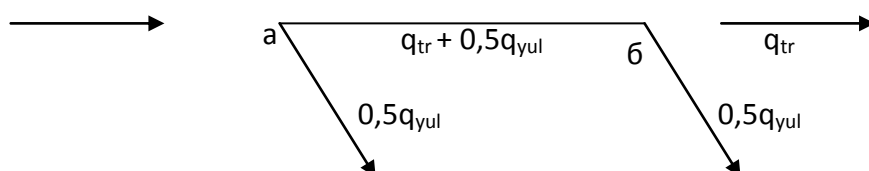


1.8- rasm

Ya'ni, $q_{ekv} = q_{tr} + a q_{yo'l}$,

$$a = f\left(\frac{q_{tr}}{q_{tr} + q_{yo'l}}\right) = 0,5 - 0,58 \quad (52) \quad a_{o'rt} = 0,55$$

Bunda Andriashevning ishlanishlari va taklifi asosida «a» ning qiymatini boshlang'ich ma'lumotlar (suv iste'moli me'yorlari va h.k.)ning aniqligini hisobga olgan holda 0,5 ga teng deb olish mumkin. Chunki «a» ning aynan ana shu qiymatida o'zgaruvchan va o'zgarmas bo'lak suv sarflari bir xil bosim sarfini hosil qiladi. Shunday qilib o'zgaruvchan suv sarfining sxemasi, quyidagi sxema bilan almashtirilishi mumkin (1.9- rasm).



1.9- rasm.

$$q_{his} = q_{tr} + 0,5q_{yo'l}$$

Bu soddalashtirish shoxsimon tarmoqning va ayniqsa halqasimon tarmoqning hisobini osonlashtiradi hamda barcha o'zgaruvchan yo'ldosh suv sarflarini o'zgarmas tugun suv sarflari bilan almashtirishga imkoniyat yaratadi. U

holda har bir tugun suv sarfi, shu tugunga tutashib turgan bo‘laklardagi yo‘ldosh suv sarflari yigidisining yarimiga teng bo‘ladi.

$$q_{tug} = 0,5 \sum q_{yo'l}$$

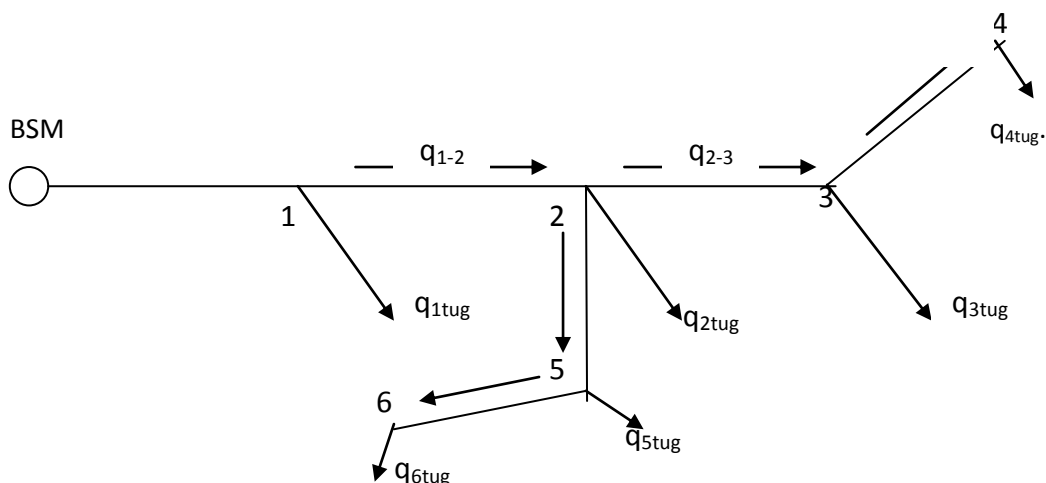
Bunda,

$q_{yo'l}$ - tugunga tutashuvchi bo‘laklarning yo‘ldosh suv sarflari.

Agar tugunda alohida olinadigan suv sarfi mavjud bo‘lsa, u holda.

$$q_{tug} = 0,5 \sum q_{yo'l} + \sum q_{alohida}$$

Natijada suv olish sxemasi quyidagi ko‘rinishga keltiriladi.



1.10- rasm

Bosim sarfi va tarmoqdagi quvurlarning iqtisodiy jihatdan eng afzal diametrlarini aniqlash

Har bir bo‘lak bo‘yicha bosim sarflarini aniqlash uchun quyidagi malumotlarni bilish zarur bo‘ladi:

l - bo‘lakning uzunligi;

q - hisobiy suv sarfi;

d - quvurning diametri.

Gidravlik nishablik $i = \frac{\lambda V^2}{d 2g}$

Bunda, λ - ishqalanish koeffitsienti.

bosimli quvurlarni hisoblash asosiy formulasi

$$h = \frac{i}{d} \frac{V^2}{2g},$$

Quvurlarda suv tezligi qiymati katta bo'lganligi oqimning turbulent rejimiga sabab bo'ladi. U holda

$$V = \frac{q}{w} = \frac{4q}{\pi d^2}; \quad V^2 = \frac{16q^2}{\pi^2 d^4}; \quad h = \lambda \frac{l}{d} \frac{16q^2}{2\pi^2 d^4 g} = \frac{8l}{\pi^2 d^5 g} \lg^2 = A \lg^2; \quad h = A l^2$$
$$A = \frac{8\lambda}{\pi^2 d^5 g}$$

Bunda, A- quvurning materiali, uzunligi va diameriga bog'liq bo'lgan solishtirma qarshilik.

Cho'yan, po'lat va asbestotsement quvurlarning solishtirma qarshiliklarini aniqlash bo'yicha 1950 yildan boshlab VODGEO ilmiy tekshirish institutida keng laboratoriya va dala tajriba ishlari o'tkazildi.

Metal quvurlar toza ichimlik suvi amaliyotida oqimning laminar rejimdan turbulent rejimiga o'tish zonasi sharoitida ishlaydi. Ishlatilgan cho'yan va po'lat quvurlarda bosim sarfini aniqlash bo'yicha Shevelev F.A. tomonidan quyidagi formulalar taklif etilgan.

$V > 1.2$ m/s - kvadratik zona, ya'ni $Re > Re_{eng}$ yuqori $2300 < Re < 3000-4000$

Aylana shaklidagi ko'ndalang kesimga ega bo'lgan quvurlar uchun Reynolds soni 2320 dan ko'p bo'lganda oqimning turbulent rejimi xarakterlidir.

$$\text{Bunda } \lambda = \frac{0,021}{d^{0,3}}; \quad i = 0,00107 \frac{V^2}{d^{1,3}}$$

i - kinematik yopishqoqlik koeffitsienti.

$V < 1.2$ m/s o'tish zonasi.

$$\lambda = \frac{0,0179}{d^{0,3}} \left(1 + \frac{0,867}{V} \right)^{0,3} \quad i = 0,000912 \frac{V^2}{d^{1,3}} \left(1 + \frac{0,867}{V} \right)^{0,3}$$

Asbestotsement quvurlar ham toza ichimlik suvi amaliyotida o'tish zonasida ishlaydi:

$$\lambda = \frac{0,011}{d^{0,16}} \left(1 + \frac{3,51}{V} \right)^{0,19}, \quad i = 0,000561 \frac{V}{d^{1,19}} \left(1 + \frac{3,51}{V} \right)^{0,19},$$

Yuqoridagi formulalar asosida quvurlarning gidravlik hisoblash uchun jadvallar tuzilgan. Jadvalda 1 km uzunlikdagi quvurning materiali va diametriga qarab aniqlangan solishtirma bosim sarfi (1000i) qiymati keltiriladi. Bu jadval Shevelev jadvali deb yuritiladi.

Shunday qilib har bir bo'lakdagi bosim sarfi quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$h = 1000i \cdot l,$$

Bunda, 1000i - Shevelev jadvali bo'yicha quvurning diametri va undan oqib o'tuvchi suv sarfi bo'yicha aniqlanadi (m/km)

l - bo'lakning uzunligi, km

Quvurlarni solishtirma qarshiligini (A) aniqlash uchun maxsus jadvallardan foydalaniladi. Bu jadvallarda kvadratik zonada ishlaydigan quvurlar uchun "A" ning qiymati beriladi. Oqimning laminardan turbulent rejimiga o'tish zonada ishlaydigan (ya'ni $V < 1.2\text{m/s}$) quvurlar uchun solishtirma qarshilikni aniqlash uchun esa formulaga tuzatish koeffitsienti kiritiladi.

$$h = A_{kv} \cdot K \cdot \lg^2 (); \quad K = f(V)$$

3- jadval. Quvurlarning solishtirma qarshiligini

v m/s	0.2	0.3	0.4	0,5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
K	1.41	1.28	1.2	1.15	1.085	1.06	1.04	1.03	1.0	1,51

Iqtisodiy jihatdan eng afzal diametrni aniqlash

Quvurlarning iqtisodiy jihatdan eng afzal diametrini aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi.

$$\text{Turg'un oqimning asosiy formulasi} \quad Q = w \cdot V, \quad (66);$$

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} V - \text{aylanasimon ko'ndalang kesimli quvur uchun.}$$

$$\text{Bu tenglikdan } d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot V}}$$

Bunda, d – quvurning ichki diametri.

Quvurning iqtisodiy jihatdan eng qulay diametrini aniqlash uchun suv sarfidan tashqari suvning oqish tezligini ham bilish zarur bo'ladi. Suv ta'minoti tizimi quvurlarida suvning tezligi 0,5-0.7 m/s dan 2.5-3.0 m/s gacha o'zgaradi. Suv tezligining o'zgarishi (berilgan suv sarfida) suv ta'minoti tizimining iqtisodiy ko'rsatkichlariga ta'sir qilishi mumkin. Jumladan suv tezligining (V) ortishi quvurlarning diametrini kamaytiradi, bu esa qurilish narxini kamaytiradi. Biroq bu ikkinchi tomondan bosim sarfini ko'payishiga olib keladi. Bu esa suvni nasos bilan ko'tarish balandligini oshiradi va shuning uchun nasos stansiyasining quvvati va elektroenergiya sarfi ko'payadi. Va aksincha, suv tezligi kamayganda qurilish xarajatlari ko'payadi (chunki quvurlar diametri katta bo'ladi) lyokin ekspluatatsion xarajatlar ortadi. Shunday qilib quvurlarning diametrini aniqlash texnik-iqtisodiy masala bo'lib bunda iqtisodiy talablar hisobga olinishi kerak. Shuning uchun quvur diametrini tanlashda uchinchi iqtisodiy ko'rsatkich ya'ni ham qurilish va ham ekspluatatsion xarajatlarini o'z ichiga oluvchi sarflarning bir yilga keltirilgan qiymati hisobga olinadi:

$$II = (\varepsilon + B)K + Se \quad (68)$$

Bunda, K - kapital sarflash (quvurlarni qurilish narxi)

Se - ekspluatatsion xarajatlar

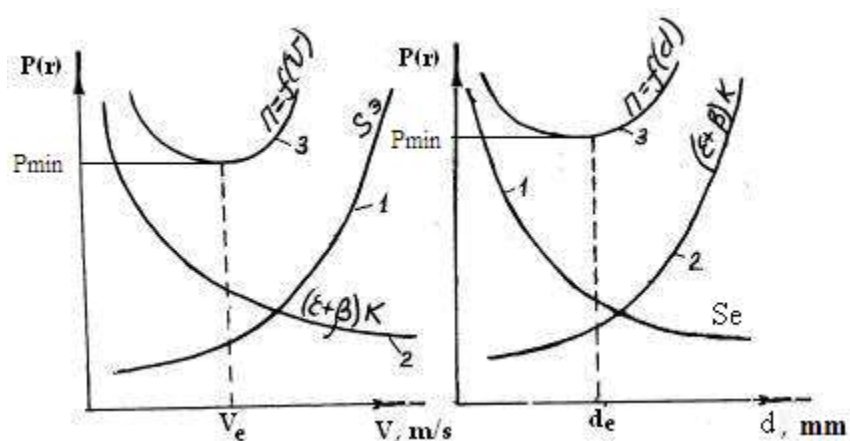
ε - kapital sarflarning samaradorlik koeffitsienti

$$\varepsilon = \frac{1}{T}$$

T – xarajatlarni me'yoriy qoplanish muddati

B – har yilgi amortizatsiya va remont xarajatini hisobga oluvchi koeffitsienti.

Se – Elektr energiyasi uchun sarflanadigan yillik xarajatlar



1.12-rasm. Sarflarning keltirilgan qiymatini suvning oqish tezligi va quvur diametri bilan bog‘liqligini ko‘rsatuvchi chiziqlar

Bunda, 1-Elektr energiyasi sarflanadigan xarajatlar, 2-qurilish narxi, 3-sarflarning bir yilga keltirilgan qiymati,

Keltirilgan xarajatlar miqdori suvning hisobiy oqish tezligi yoki bevosita quvurlarni diametrini funksiyasi sifatida ifodalanishi mumkin.

Bu chiziqlardagi $P_{\min}$ ga mos keluvchi minimal koordinatalar iqtisodiy jihatdan eng afzal diametr va iqtisodiy jihatdan afzal suv tezligini ko‘rsatadi. Iqtisodiy jihatdan eng afzal diametrini quyidagicha aniqlanishi mumkin.

1. formula yordamida: $d_{ik} = E^{0,15} \cdot q^{0,43}$

Yuqorida ta’kidlangandek qishloq xo‘jaligi suv ta’minoti tizimlarida quvurlar asosan oqimning laminardan turbulent rejimga o‘tish zonasida ishlaydi.

Bunda, E - iqtisodiy omil bir qator iqtisodiy ko‘rsatkichlarni (elektroenergiya, quvurlar va ularni o‘rnatish bilan bog‘liq bo‘lgan xarajatlar), va gidravlik xususiyatlarni hisobga oladi.

$$E = M\sigma Y$$

Po‘lat quvurlar uchun $M = 0.92$, chuyan quvurlar uchun $M = 0.43$, asbestotsement quvurlar uchun $M = 0.25-0.43$.

σ - 1 kv.t.soat elektroenergiyaning narxi

Y - suvni berish notekislik koeffitsienti. Qishloq xo‘jaligi suv ta’minoti tizimlarida suv iste’moli notekis amalga oshishini e’tiborda tutib $Y = 0,3-0,6$ qabul qilinadi.

Iqtisodiy omilning o‘rtacha qiymati:

Sibir va Ural uchun - 0,5

Markaziy va g‘arbiy Evropa uchun – 0,75

Markaziy Osiyo uchun - 1,0 qabul qilinadi

Iqtisodiy omilning qiymati 0,15 dan 1,5 gacha o‘zgarishi mumkin.

2. Iqtisodiy jihatdan eng afzal diametrni "iqtisodiy jihatdan qulay suv sarfi" jadvali yordamida ham aniqlash mumkin.

Masalan cho‘yan quvurlar uchun ($E(1.0)$) bo‘lganda

$d = 100\text{mm}$ $q = 4-6.6 \text{ l/s}$

$d = 125\text{mm}$ $q = 6.6-10.6 \text{ l/s}$

$d = 150\text{mm}$ $q = 10.6-17.8 \text{ l/s}$

$d = 200\text{mm}$ $q = 17.8-32.3 \text{ l/s}$ qiymatlarni tanlash mumkin.

3. Quvurlarning diametrini nomogrammlar yordamida ham aniqlash mumkin

Iqtisodiy jihatdan afzal diametrga belgilangan iqtisodiy jihatdan afzal suv tezligi to‘g‘ri keladi. Iqtisodiy afzal suv tezligi ham iqtisodiy afzal suv sarfiga bog‘liqdir.

$d = 100-150\text{mm}$ $V_{\text{iqt}} = 1.0-1.5 (1.9-\text{max}) \text{ m/s}$

$d = 200-250\text{mm}$ $V_{\text{iqt}} = 0.7-1.0 (1.2-\text{max}) \text{ m/s}$

Qishloq suv ta’minoti tizimlarida yong‘inni o‘chirish maqsadlarini nazarda tutgan holda quvurning minimal diametri $d_{\text{min}} = 100 \text{ mm}$, qabul qilinadi.

1.3. Toza ichimlik suvi tarmog‘ining gidravlik hisobi

Yo‘lak rezervuarli sxemadagi vodprovod tarmog‘i gidravlik hisobi ikki ish holati uchun bajariladi:

1. maksimal xo‘jalik suv iste’moli holati (hisobiy holati)

2. bir vaqtining o'zida maksimal xo'jalik suv iste'moli va yong'inni o'chirish maqsadlarida suv sarfini yetkazib berish holati (tekshirish holati)

Tarmoqning yotqazish yo'nalishi aniqlanib, hisob bo'laklari va tugunlari aniqlangan va o'zgaruvchan yo'ldosh suv sarflari o'zgarmas tugun suv sarflari bilan almashtirilib hisob sxemasiga kiritilgandan so'ng suv sarfining tarmoq bo'yicha dastlabki taxminiy tarqatilishi amalga oshiriladi.

Bunda quyidagi shartlar bajarilishi zarur.

1. Suv har bir tugunga eng qisqacha yo'l bilan yetib borishi kerak.
2. Tugunda suv balansi saqlanishi lozim – ya'ni tugunga keladigan suv sarflarining yig'indisi, tugunda olib qolinadigan va keyingi tugunlarga o'tib ketadigan suv sarflari yig'indisi bo'lishi kerak.
3. Tarmoqning ayrim bo'laklarida avariya sodir bo'lganda ham boshqa bo'laklari ishonchli ishlashini ta'minlash uchun parallel magistral quvurlari bir-birini o'rnini bosadigan bo'lishi kerak, ya'ni diametrlari o'zaro teng yoki yaqin bo'lishi kerak.
4. Halqalarda bosim sarflarining balansi bajarilishi zarur ya'ni har bir halqada bir vaqtning o'zida gidravlik muvozanat sharti bajarilishi lozim. Har bir halqada bir yo'nalishda suv oqayotgan bo'laklardagi bosim sarflarining yig'indisi unga qarama qarshi yo'nalishda suv oqayotgan bo'laklardagi bosim sarflarining yig'indisiga teng bo'lishi kerak: $\sum h_x = 0$.

Dastlabki taxminiy suv tarqatilishi amalga oshirilgandan so'ng bo'laklardagi suv sarflari qiymatlari bo'yicha quvurlarning diametrini tanlaymiz. Bunda o't o'chirish zaruriyatidan kelib chiqqan holda quvurlarning minimal diametri 100 mm qabul qilinadi.

Tanlangan diametr va suv sarflari bo'yicha F.A.Shevelev jadvalidan solishtirma bosim sarflari ($1000i$) aniqlanadi va har bir bo'lakdagi bosim sarfi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$h = 1000i \cdot l, (71);$$

l - bo'lakni uzunligi, km

Shevelev F.A.jadvalidan foydalanilganda gidravlik hisob Andriashev usulida bajariladi.

Lobachev-Kross usuli bo'yicha tarmoq gidravlik hisobi bajarilganda bosim sarflari quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$h = A l q^2, (72);$$

Bunda, A - solishtirma qarshilik

Bo'laklardagi bosim sarflari aniqlangandan so'ng har bir halqada gidravlik muvozanat $\Delta h = 0$ sharti bo'yicha tekshirib ko'riladi.

Amaliy hisoblarda $\Delta h < \pm 0,5$ m bo'lishi ruxsat etiladi.

Dastlabki suv sarflarining tarqatilishi taxminiy amalga oshirilgani tufayli halqadagi gidravlik muvozanat darhol o'rnatilmasligi ham mumkin.

Shu sababli haqiqiy qiymatga yaqin bo'lgan suv sarflarini topish maqsadida har bir bo'lakning dastlabki suv sarflari qiymatiga tuzatish kiritiladi.

Tuzatma suv sarfi miqdori M.M.Andriashev yoki Lobachev formulalari bo'yicha topiladi:

$$q = \pm \frac{\Delta h \cdot q_{o'r}}{2 \sum h},$$

$$q = \pm \frac{\Delta h}{2 \sum S q},$$

Bunda, Δh - Halqa bo'yicha bosim sarflarining algebraik yig'indisi, m

$Q_{o'r}$ - Halqa bo'laklari bo'yicha o'rtacha suv sarfi, l/s

$\sum h$ - Halqa bo'yicha bosim sarflarining arifmetik yig'indisi

S - bo'lakdagi qarshilik; $S = A \cdot l$

A - solishtirma qarshilik

L - bo'lak uzunligi, m

Tuzatma suv sarfining musbat (+) ishorasi suv soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha yo'nalgan bo'laklarda suv ortiqcha berilayotganini, soat strelkasi yo'nalishiga qarshi yo'nalgan bo'laklarda esa yetishmovchilik borligini bildiradi. Manfiy (-) ishora esa buning aksini anglatadi. Shunga asosan har bir halqada

tuzatma suv sarfi kiritiladi. Halqalar o'rtasidagi bo'laklarda esa qo'shni halqalarning tuzatma suv sarflari hisobga olinadi. Buning uchun o'rtadagi bo'laklardagi tuzatma suv sarflari o'z ishoralari bo'yicha mos bo'lak to'g'risiga o'tkaziladi.

Yangi tuzatilgan suv sarflari bo'yicha qaytadan 1000i, h, Δh qiymatlari aniqlanadi va bu amal har bir halqa bo'yicha $\Delta h < \pm 0,5$ bo'lgunga qadar takrorlanadi.

Tarmoqning har bir bo'lagidagi suvning oqish tezligi suv sarfi va quvur diametriga mos holda Shevelev F.A. jadvali bo'yicha aniqlanadi. Maksimal - xo'jalik suv iste'moli holati uchun tuzatilgan hisobda tezlik $V < V_{rux} = 0.75-0.8$ m/s bo'lmog'i zarur.

Halqasimon tarmoqning gidravlik hisobini bajarish tartibi:

1. Tarmoqning yotqazish yo'nalishlarini belgilash
2. Solishtirma suv sarfini va har bir bo'lak uchun yo'ldosh suv sarfini aniqlash
3. Tekis – tarqatilgan yo'ldosh suv sarflarini tugundagi alohida suv sarflariga almashtirish
4. Dastlabki suv tarqatishni amalga oshirish va bo'laklardagi suv sarflarini aniqlash
5. Quvurlarning iqtisodiy qulay diametrlarni tanlash (formula, jadval yoki nomogramma yordamida). Yong'in maxsus gidrantlardan o'chirilishi ko'zda tutilganda quvurning minimal diametri $d_{min} = 100$ mm ga teng bo'lishi kerak
6. Quvurlarda bosim sarfini hisoblashni Shevelev jadvallari yoki $h = Alq^2$ formulasi yordamida amalga oshirish
7. Halqa bo'yicha bosim sarfini farqini aniqlash
8. Halqadagi bosim sarfining algebraik yig'indisi 0,5 m dan ko'p bo'lganda quyidagi formulalar yordamida tuzatma suv sarfining qiymatini aniqlash:

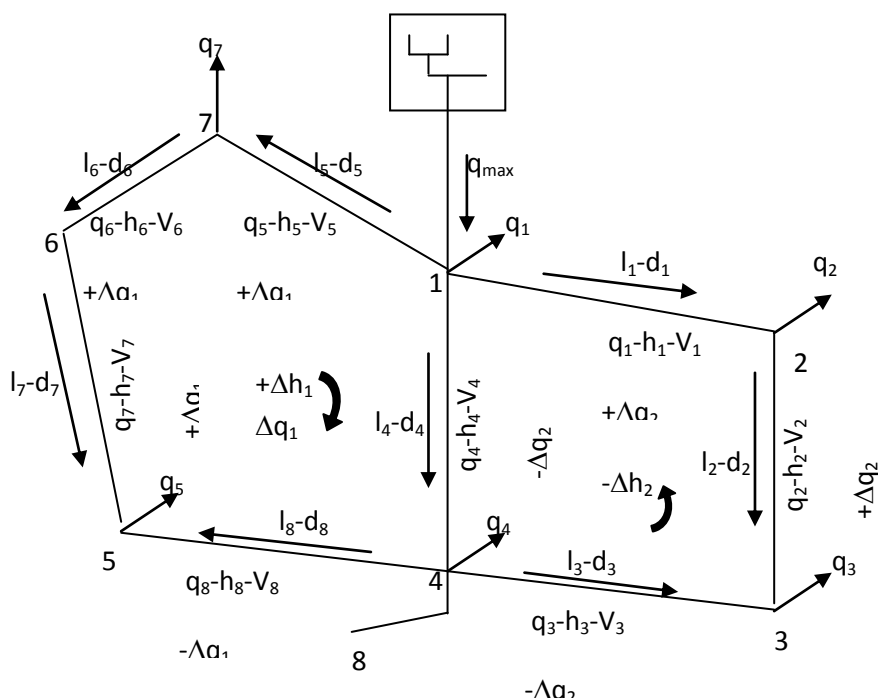
$$q = \frac{q_{o'rt} \Delta h}{2 \sum h} \quad \text{yoki} \quad q = \frac{\Delta h}{2 \sum S \cdot q}$$

9. Bosim sarfining algebraik yig'indisi (nomutonositlikni) kamaytirish uchun bo'laklardagi hisobiy suv sarflariga tuzatish kiritish

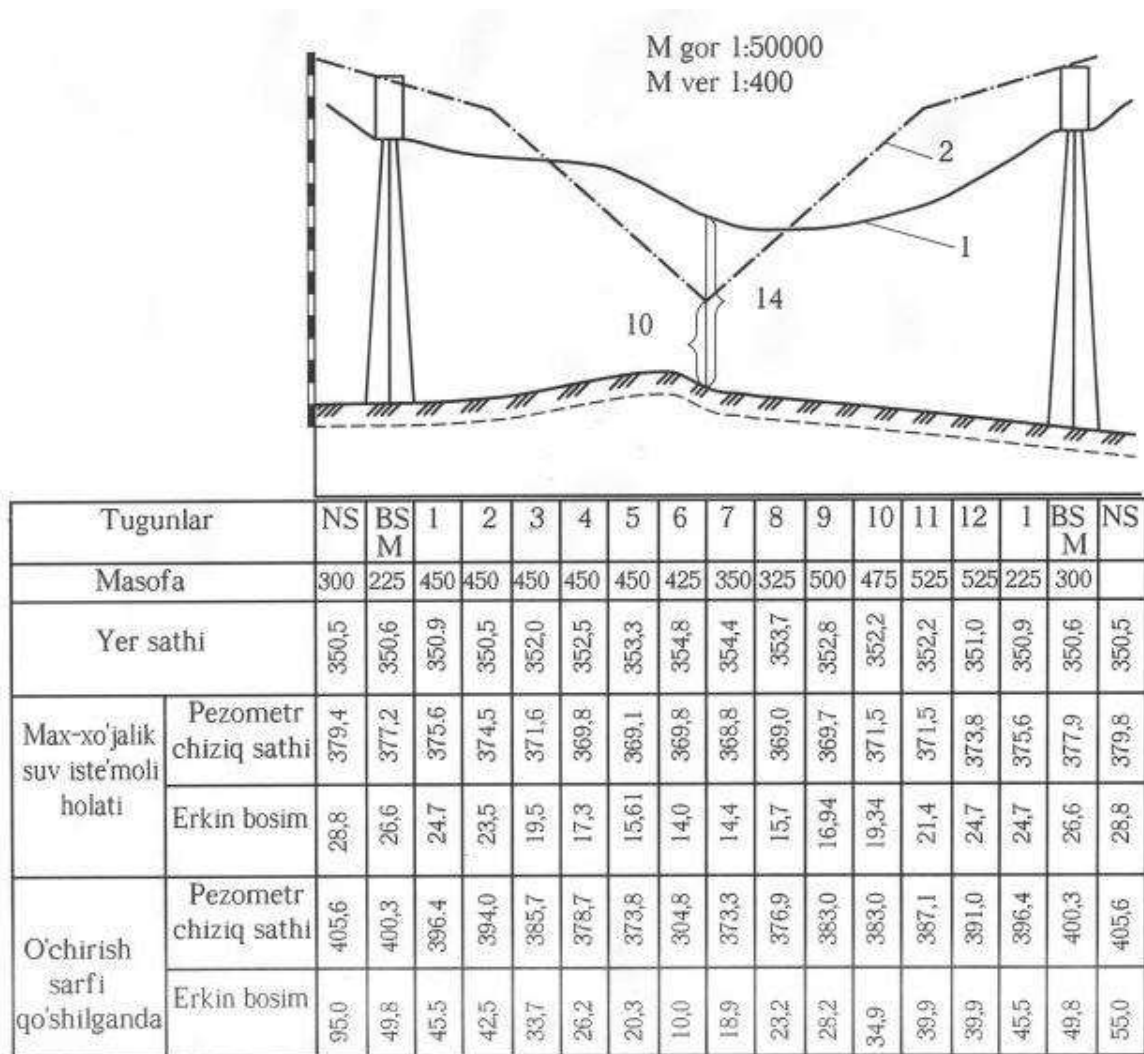
10. Bo'laklardagi bosim sarflarini va halqalardagi bosim sarflarining algebraik yig'indisini aniqlash. 6-^{nchi} banddan 10-^{nchi} bandgacha ko'rsatilgan ishlar har bir halqada bir vaqtning o'zida $h < 0,5$ m dan kam bo'lgunga qadar takrorlanadi.

Gidravlik elementlarning yakuniy qiymatlari hisob sxemalarida $\frac{l-d}{q-h-V}$

ko'rinishda keltiriladi. Tarmoqni hisoblashda suvning oqish tezligi, pezometrik sathlar va tugunlardagi erkin bosim qiymatlari aniqlanadi.



1.9 rasm. Yo'lak rezervuarli toza ichimlik suvi tarmog'i gidravlik hisobi sxemasi.



1.10- rasm. Toza ichimlik suvi tarmog'ining bo'ylama profili.

1-max xo'jalik suv istemoli holati uchun pezometrik chiziq

2-yong'in o'chirish holati uchun pezometrik chiziq

O't o'chirish maqsadidagi suv taminoti sistemalari. Tarmoqni o't o'chirish holati uchun hisoblash

QMQ 2.04.02 – 97 da bir yong'inni o'chirish uchun suv sarfi me'yori bir vaqtda bo'ladigan yong'inlar soni va yong'inning davom etish me'yoriy vaqtiga bog'liq holda belgilanadi.

Yong'inni o'chirish maqsadida suv sarfi me'yori:

1. Hudud soniga.

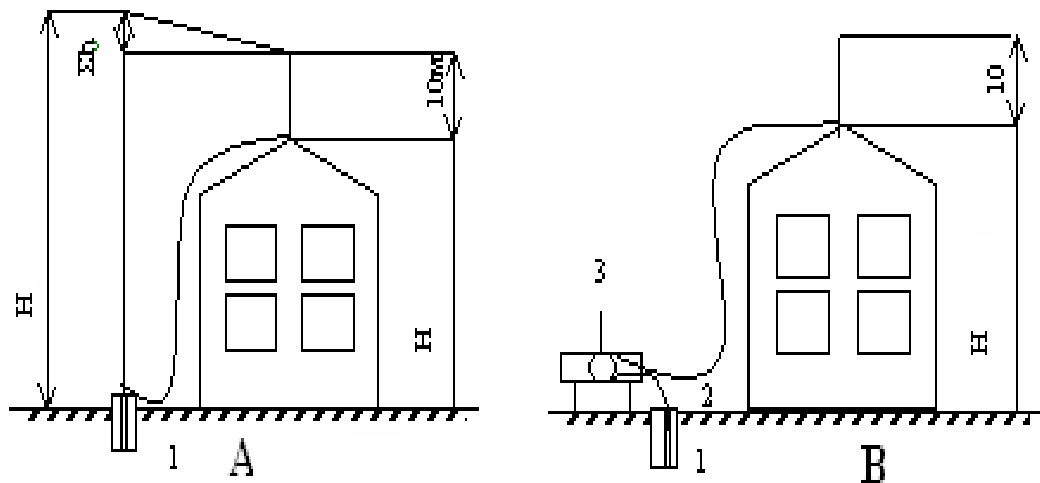
2. Binolarni yong'inga chidamlilik darajasiga.

3. Binolarni balandligiga

4. Sanoat korxonalar binosini hajmiga bog'liq holda belgilanadi.

Masalan, hudud soni 5 minggacha va binolarning balandligi 2 qavatgacha bo'lganda tashqi yong'inni o'chirish me'yori 10 l/s gat eng olinadi(QMQ 2.04.02.97. 5- jadval).

Binolar sig'imi katta (300 kishi va undan ortiq) bo'lgan hollarda ichkaridan yong'inni o'chirish me'yori ham nazarda tutilishi lozim. Masalan klub, kinoteatr va boshqalar shunday binolar turkumiga kiritiladi va bunday inshootlarda ichki o't o'chirish me'yori QMQ 2.04.01-97 ga binoan aniqlanadi. Masalan, sig'imi 300 kishi bo'lgan klub uchun ichki o't o'chirish tizimida har birining suv sarfi 2.5 l/s bo'lgan 2 ta suv oqimi ko'zda tutiladi. Binoning sig'imi 300 kishidan ko'p bo'lganda har birining suv sarfi 5 l/s bo'lgan 2 ta suv olish moslamasi jami 10 l/s ichki o't o'chirish me'yorini ko'zda tutadi. QMQ 2.04.01-97 da yong'inni me'yoriy davom etish vaqti 3 soat etib belgilanadi, lekin kichik hudud punktlari uchun 2 soat qabul qilish mumkin.



1.11 – rasm Yuqori (A) va past (B) bosimli yong'inni uchirish sxemasi

Erkin bosim yong'inni o'chirish sistemasining turiga bog'liq holda belgilanadi. Yong'inni o'chirish uchun ikki turdagi asosiy sistema qo'llaniladi:

1. Yuqori bosimli o't o'chirish sistemasi (doimiy va vaqtincha).

1 - gidrant

3 - ko'chma yong'inni

2 - stender

o'chirish nasosi.

$$\text{Hisobiy erkin bosim } N_{yong'n.bosm} = H_{bino} + \sum h + 10m ,$$

Bunda: H_{bino} - binoning balandligi, m

$$\Sigma h - \text{yong'inni o'chirish quvuridagi bosim sarfi } \Sigma h = 0.00385lq^2$$

$$l - \text{yong'ini uzunligi, m; } l = 120m;$$

Masalan ikki qavatli binolarda yong'inni o'chirish uchun zaruriy bosim:

$$N_{yong'.bosm} = 8 + 11,52 + 10 = 29,52 \text{ metrni tashkil etadi.}$$

Ammo, doimiy ravishda bunday yuqori bosimni ta'minlab turish samarasizdir. Agar bunday bosim faqat yong'inni o'chirish vaqtidagina hosil qilinsa bunday sistema - vaqtincha yuqori bosimli yong'inni o'chirish sistemasini bo'ladi.

2. Past bosimli yong'inni o'chirish sistemasiga asosan tarmoqda faqat nasos ish boshlashi uchungina zarur bo'lgan (kamida 10 m) erkin bosim hosil qilinadi. Alohida noqulay sharoitlardagi nuqtalarda $H_{erk}=7m$ bo'lishiga ruxsat etiladi. Tarmoqning ikkinchi hisob holati uni bir vaqtining o'zida maksimal xo'jalik maqsadlari va yong'inga qarshi suv sarflarini yetkazib berishni ko'zda tutuvchi holatdir. Bu holda ham hisob avvalgi tartibda olib boriladi. Biroq, barcha tugunlarda suv sarfi o'zgarishsiz qoldirilgani holda, yong'in chiqishi mumkin bo'lgan eng uzoq va suvni yetkazib berish noqulay bo'lgan tugunda suv sarfi miqdori yong'inni o'chirish me'yori miqdoriga oshiriladi. Yong'inga qarshi suv sarfi nasos stansiyasidan yuboriladi. Shunday qilib, hisobiy suv sarfi maksimal va o't o'chirish suv sarflari yig'indisidan iborat bo'ladi.

$$q_{his} = q_{n.s.} + q_{yong'}$$

Ushbu hisobning natijalari quvurlarning tanlangan diametri to'g'riligini aniqlashga imkon beradi. Amalda bosimli suv minorasida 10 minutlik o't o'chirish suv sarfi saqlanadi. Hudud soni 5 ming kishigacha bo'lgan sharoit uchun bu qiymat quyidagiga tengdir.

$$W_{yong'} = 10 \text{ min} \cdot 15l / s \cdot 60 = 9000l = 9m^3$$

1.4. Zamonaviy geoaxborot texnologiyalarining shahar toza ichimlik suvi tarmog'ini loyihalashda tutgan o'rni

Respublikamiz mustaqillikka erishgan qisqa vaqt ichida shaharlar obodonchilik darajasini oshirishga katta itibor berilmoqda.

Misol tariqasida shaharlar infrastrukturasi yaxshilash, hududni toza ichimlik suvi bilan ta'minlash, shahar xududlaridagi ekologik vaziyatni yaxshilash, tuproq va suv resurslaridan oxilona foydalanish va er osti gidrosferasini yaxshilash shahar axolisini turmush tarzini yaxshilashda katta imkoniyatlar ochadi, ana shu o'rindagi muhim masalalardan bo'lib hududga sifatli ichimlik suvini etkazib berish va ichimlik suvini etkazish vositalariga texnik xizmat ko'rsatish, ularni vaqtida tashkil qilish hisoblanadi.

Bunda hudud joylashish punktlariga qarab sifatli ichimlik suvini etkazish va suv etkazish tarmog'ining hisobotini o'tkazish kabilar muhim masalalar qatoriga kiradi.

Keyingi 10-15 yil orasida Nukus shahrining infrastrukturasini sezilarli darajada o'zgarganligini ko'rishimiz mumkin, jumladan Nukus shahar Nukus shaharida katta yangi qurilishlar, yangi hudud punktlari, yangi ko'kalamzor maydonlar barpo etilganligini ko'rishimiz mumkin. Shu munosabat bilan shaharda barpo etilgan va mavjud hudud punktlariga sifatli ichimlik suvini etkazib berish uchun shahard geografik joylashuviga qarab toza ichimlik suvi tarmog'i yo'lga qo'yilgan.

Shahar toza ichimlik suvi tarmog'ini o'rnatishda asosan qo'yidagilarga e'tibor qaratiladi:

- Shaharning geografik joylashuvi o'rganib chiqiladi.
- Shahar hudud punktlarini hisobga olgan holda yangi xaritalar tuziladi.
- Shaharda har bir hudud xonodonlari hisobga olinib vodorovod tarmog'ining qo'llanish turlari tanlanadi.

Hududga sifatli ichimlik suvini etkazib berishda qo'yidagicha ish ko'riladi:

1. Shahardagi hudud soni va xonodonlar hisobga olinadi va tizimlanadi.

2. Shahardagi hududlarning suv bilan ta'minlanish darajasi o'rganib chiqiladi.
3. Shahar geografik joylashishiga qarab bosimni ko'tarib berish suv stansiyalari xududlari aniqlanadi.
4. Xar bir joylashtirilgan suv taqsimlagich quduqlar joylashish koordinatalari, atributlari aniqlanadi.
5. Ana shu ma'lumotlar asosida shahar toza ichimlik suvi tarmog'ining kartografik modelining ma'lumotlar bazasi ishlab chiqiladi.
6. Ma'lumotlar bazasi asosida shahar toza ichimlik suvi tarmog'inining tashkil qilishsi GIS modeli yaratiladi.

GIS modelni yaratish ArcGIS dasturiy paketi asosida 2 bosqichda olib boriladi:

- Arc Catalog tizimi yordamida model strukturasi aniqlanadi va topologik elementlari kiritiladi. Natijada geoma'lumotlar bazasi strukturasi hosil bo'ladi.
- Arc Map dasturida shahar yoki biror xudud uchun shahar toza ichimlik suvi tarmog'inining GAT modeli yaratiladi.

Yaratilgan elektron kartografik model asosida shahar hudud punktlari va davlat idoralari taqsimoti, ularning ichimlik suv ta'minoti, va boshqada toza ichimlik suvi tarmog'iga tegishli xisoblash eksperimentlari o'tkazish mumkin va shu asosida ichimlik suvi rejasini tahlil qilish, o'zgartirishlar kiritish mumkinchiligiga ega bo'lamiz.

2-BOB. GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARIDA MA'LUMOTLARNI SAQLASH TIZIMI. MALUMOTLAR BAZASI

2.1. Malumotlar bazasining grafikli va atributli shakli

Har bir geografik axborot tizimining asosiy negizini malumotlar bazasi (MB) tashkil etadi. Malumotlar bazasi deganda obektning holatini, uning xossalari va boshqa obektlar bilan o'zaro munosabatlarini aks ettiruvchi malumotlarning nomlangan to'plami hamda bu malumotlar bazasini yuritish uchun zarur bo'lgan texnik va dasturli vositalarning kompleksi tushuniladi. Umumiy manoda malumotlar bazasi - bu maxsus tashkil etilgan yozuv va fayllar to'plamidir. GISning MBsida, masalan, obektning nomi, u joylashgan viloyat yoki shahar, u haqida joy kartasi, obektning iqtisodiy geografik va boshqa ko'rsatkichlari saqlanishi mumkin.

MBning ierarxik, tarmoqli va relyasion modellari farqlanadi. Ierarxik ma'lumotlar bazasi modelida axborotlar qat'iy qaramlik bo'yicha yoziladi. Bunday tarkibga ega malumotlarni saqlash quyidagi rasmda keltirilgan model yordamida yaxttti tutttunilitti mumkin (2.1-rasm).

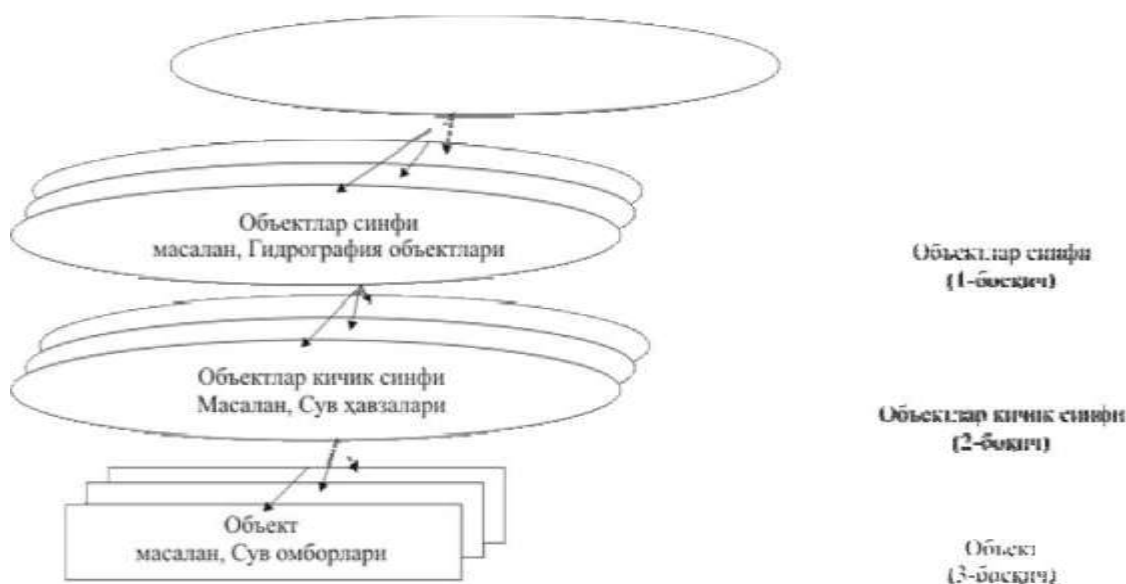


2.1-rasm. Ma'lumotlar bazasi ierarxik modeli chizmasi

Malumotlarning tarmoqli bazasidan axborotlarning tarkibi oddiyga nisbatan ancha murakkab bo'lganida foydalaniladi.

Malumotlarning tarmoqli va ierarxik bazalari juda aniq qo'yilgan munosabatlar to'plamidan iborat bo'ladi, shuning uchun ma'lumotlar tarkibini dastlab tanlash zarur (2.2-rasm).

Malumotlar bazasi tarkibiga o'zgarish kiritish malumotlar bazasini qayta qurishni anglatadi. Biror bir zarur savolga javob olish uchun esa maxsus dastur yozishga to'g'ri keladi. Foydalanuvchilarning savollariga javob berish uchun ba'zan xaftalab, oylab vaqt talab qilinadi, natijada ma'lumotlar o'z dolzarbligini yo'qotadi.



2.2-rasm. Ma'lumotlar bazasi ierarxik modelida tasvirlash

Ierarxik va tarmoqli modellarining kamchiliklari malumotlarning yangi - relyasion modeli paydo bo'lishiga sabab bo'ldi. Relyasion model MB tarkibini soddalashtirishga qaratilgan. Unda hamma malumotlar qator va ustunlardan iborat bo'lgan sodda jadvallar ko'rinishiga keltiriladi. Ma'lumotlar bazasining har bir jadvaliga maxsus nom beriladi. Har bir gorizontall qatorning alohida fizik mohiyati mavjud, masalan, biror bir mamuriy xudud. Kartada u alohidagi maxsus grafikli obekt bo'lishi mumkin. Jadvalning barcha N - qatorlarida viloyatning shuncha M –

xududi ifodalanadi, ya'ni jadvalning har bir qatori ushbu xududga tegishli ma'lumotni o'zida jamlaydi.

Jadvalning har bir ustunida joylashgan raqamlarning barchasi bir turga tegishli malumotlar hisoblanadi. Masalan, rayon markazi ustunida faqat so'zlar bo'lsa, maydon ustunida o'nlik sonlar, ID ustunidagi butun sonlar foydalanuvchilar tomonidan o'rnatilgan obektlarning kodini bildiradi. Jadvallararo aloqa hoshiyalar bo'yicha amalga oshiriladi (2.1- jadval).

1-jadval

ID	Rayonlar	Makazi	Ob'ekt kodi	Rayon maydoni, ming ga	Hudud soni, ming kitti
1	Kegeyli	Kegeyli	101	75.6	
2	Qohg'irot	Qohg'irot	102	59	
3	Mo'ynoq	Mo'ynoq	103	493	
15	Qoraqalpog'iston	Do'stobod	115	55.9	

Har bir jadval o'ziga tegishli oldindan malum darajada nomlangan ustunlar to'plamiga ega. Jadval hoshiyalari odatda obektlar atributlariga mos keladi, jadvalda qatorlar sonlari cheklanmagan, har bir yozuv biror-bir obekt haqidagi axborotlarni o'zida mujassamlaydi.

Hozirgi kunda malumotlarning relyasion bazasi axborotni saqlash uchun ommobop bo'lgan model hisoblanadi, chunki u o'zida tasvirni ko'rgazmali tasvirlashni, ular bilan ishlashni ma'lum darajada soddalashtirishni taminlaydi.

Kartografiyada GISdan foydalanishda, ma'lumotlar bazasining relyasion modelida ikki turkum ma'lumotlar saqlanadi - grafikli va atributli (mazmunli). Ma'lumotlarning grafikli bazasida kartaning grafikli yoki o'lchamli asosi raqam ko'rinishida saqlanadi. Ma'lumotlarning mazmunli bazasida esa kartaning mazmuni va kartaga to'g'ridan-to'g'ri kiritilishi mumkin bo'lmagan fazoviy ma'lumotlarga tegishli qo'shimcha axborotlar saqlanadi. Ularga ob'ektning sifati tavsifini ifodalovchi mintaqaning matni kiradi, ob'ekt atributlarini o'z ichiga olgan jadval atributiv jadval deyiladi.

Kartografik atributiv axborot - bu ob'ekt yoki hodisalarning miqdor va sifat jihatdan tavsifi haqidagi raqamli yoki matn - grafikli ko'rinishidagi axborotlardir. Masalan, qishloq xo'jalik ekinlarini ifodalaydigan atributlarni quyidagicha berish mumkin (2.2-jadval).

Xuddi shunday qilib shaharlar bo'yicha hudud soni, teatrlar, konsert zallari, avtomobil va aloqa yo'llari uzunligi ma'lumotlarini jadvalda to'plash, rayonlar bo'yicha esa uning umumiy maydoni, erlardan foydalanuvchilar soni, korxona xodimlarining ismi-sharifi, jinsi, yoshi, ish staji, oylik maoshi va h.k. haqidagi ma'lumotlarni saqlash uchun atributiv jadvallar ishlatiladi.

GISda ma'lumotlarni saqlashdan tashqari, ularni tasvirlash va ta'riflash uchun ma'lumotlar bazasini boshqaradigan maxsus tizimli dasturlar ham mavjud. Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimidan foydalanish jarayonida axborotlarni qidirish, tanlash, bir-biriga qo'shish va xatoliklarni tuzatish ishlarini bajarish mumkin. Bu modul yangi atributiv jadvallar tuzish, ularni to'ldirish va karta bilan bog'lash imkonini ham beradi.

2.2-jadval

Atribut	Mohiyati
Ob'ektning tasnifi bo'yicha kodi	1256
Ekin erlar	1. Botqoqli 2. Sug'oriladigan 3. Mavsumiy sug'oriladigan
Madaniylashganligi	1. O'ta madaniylashgan 2. Kam madaniylashgan
Maydoni	25 ga
Perimetri	6428 m

Afsuski, bazani qayta qurish ishlarini barcha GISlarda ham bajarib bo'lmaydi. Masalan, ArcView dasturida ma'lumotlar bazasi tuzilgandan keyin, unga biror-bir oddiy jadval ustunini qo'shish va o'zgartirish mumkin emas.

Bunday vaqtda foydalanuvchi ma'lumotlar keltirilgan jadval ustunini boshqa ko'rinishda saklashi va tuzishi zarur.

MapInfo GISda raqamlash bosqichining o'zida ixtiyoriy nuqtaning koordinatalari ko'rsatilgan, foydalanuvchidan yashirin holatda avtomatik ravishda ikki ustunli jadval hosil qilinadi: identifikator va nuqtaning koordinatalari yozilgan jadval. Bunday ma'lumotlarni saqlash jarayonida tizim boshqa grafikli ob'ektlarga va atributiv ma'lumotlarga jadvallar tuzadi.

Jadvallarga o'zgartirishlar bevosita MapInfo bilan ishlash jarayonida kiritilishi mumkin. Jadvallarga ustun qo'shish yoki olib tashlash, ularning joylashish tartibini, nomini, turkumini va o'lchamini o'zgartirsa bo'ladi.

Bu jadval va fayllarning mazmuni, ular bilan ishlash tartibi haqida keyingi bo'limlarda so'z yuritiladi.

SHuni ta'kidlash joizki, grafikli ob'ektlar o'zicha, atributivlar o'zicha faoliyat ko'rsatadi, deb tushunmaslik kerak, aksincha, integratsiya shu darajaga etdiki, grafikli ob'ekt jismoniy jihatdan atributiv jadvalning bir ustuni bo'lib, boshqa ko'plab ustunlar esa amalda ma'lumotlar bazasi jadvalida ko'rinmaydi, lekin avtomatik ravishda kuzatilayotgan ob'ektning geografik ko'rsatkichlarini (uzunligini, perimetrini, yuzasini va h.k.) ifodalaydi.

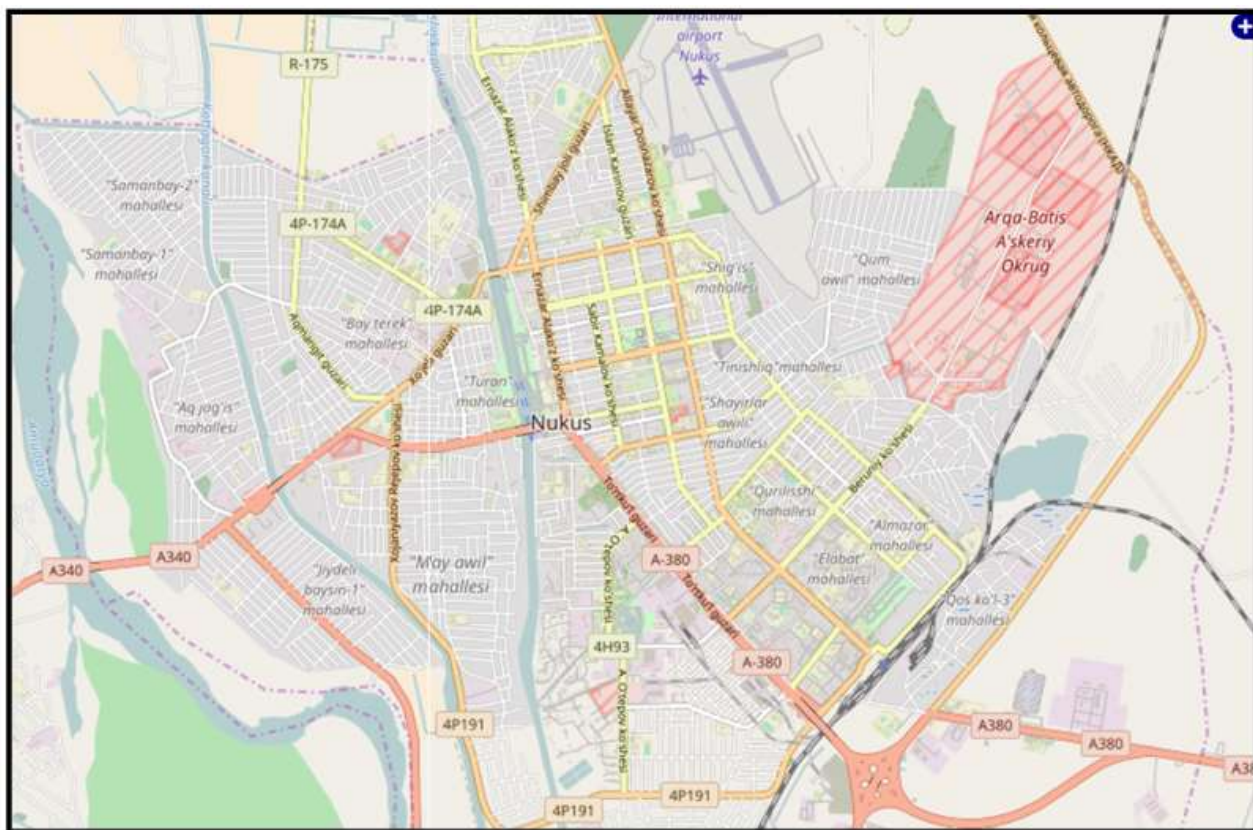
Ma'lumotlarning atributiv bazalari turli ob'ektlarni har xil ifodalab qolmasdan, balki fazoli talablarni bajarishda atributiv ob'ektni aniqroq farqlashga yordam beradi - eng oddiy holda biz kartadagi ob'ektni belgilasak, u haqida to'liq ma'lumotlarni (tartib raqamini, ismini, yoki nomini, o'lchamini va h.k.) olishimiz mumkin. Atributiv jadvallar orqali kartadagi ob'ektlar haqida kerakli axborotni olishni tashkil etish mumkin, chunki ob'ektlarni farqlash - ularning atributiv yozuvlarini bir-biridan ajratish bilan bog'liqligi avvaldan ma'lum.

Istalgan GISda atributiv ma'lumotlar bazasiga murojaat etsa bo'ladi. Bu ish ikki usulda - SQL so'rov tili orqali yoki QBE namuna shakli bo'yicha. Barcha ob'ektlar va ularning soddalashgan ko'rsatkichlari o'zining tartib raqamiga yoki kodiga ega bo'lishi kerak. Ular yordamida grafik ma'lumotlarga tegishli mazmun berilishi mumkin. Identifikatorlardan foydalanish kartografik tasvirni ko'rish va

uni taxlil qilishda katta imkoniyatlar yaratadi. Foydalanuvchi ob'ektni ko'rsatsa, masalan, kursor bilan, unda dastur ob'ektning farqlovchisini o'zi aniqlaydi, ob'ektga tegishli bitta yoki bir nechta ma'lumotlar bazasini topadi va aksincha, dastur ma'lumotlar bazasiga ko'ra grafikli ob'ektning o'rnini topishi mumkin (2.3-rasm, 2.3-jadval).

Soddalashgan grafikli ob'ektlar aslida koordinatalar juftligi kabi yoziladi, ya'ni X, Y. Aylana va egrilar siniq chiziqlar bilan tasvirlanadi.

To'g'ri chiziq ikki juft koordinatalar bilan ifodalanadi, maydonli yuza esa koordinatalar juftligi seriyasi bilan kompyuter xotirasiga joylanadi.



2.3-rasm. Nukus shahri ma'muriy kartasi

GIS dagi grafikli va atributivli ma'lumotlar bazalari orasidagi bog'liqlik

2.3-jadval

Rayonlar nomi	ID	Hudud punktlari soni	Maydoni, ming ga	Hudud soni, ming	SHahar hududsi, ming	Qishloq hududsi, ming
Nukus	1					
Xo‘jayli	2					
Mo‘noq	3					
SHo‘manay	7					
==						

SHuni ta’kidlash joizki, konturning oxirgi nuqtasi koordinatasi uning birinchi nuqtasi koordinatasi bilan bir xil bo’lishi kerak, aks holda kontur yopilmaydi. Lekin ma’lumotlar bazasidagi ixtiyoriy ob’ektning grafikli va atributiv ma’lumotlari o‘xshash bo’lsa ham, real borliqning karta ko‘rinishidan u ancha uzoq. Fazoviy ob’ektlar to‘g‘risidagi bir qancha raqamli ma’lumotlar joyning raqamli modelini hosil qiladi, ob’ektning o‘rni (koordinatalari), xossalari to‘plami va atributlari tasnifini beradi.

2.2. Geoaxborot tizimida raqamli kartani tasavvur qilish

Raqamli kartani tasovvur qilish uchun, oldin quyidagi iboralar bilan tanishish kerak: Raqamli karta - bu vektor yoki rastr shaklidagi umumgeografik yoki mavzuli kartani ma’lum formatda yozilgan, uni saqlash, taxrir qilish va qayta ishlashni ta’minlovchi raqamli karta ko‘rinishidir (GIS ta’limining taxsil olish standartlari).

Er yuzining raqamli modeli - er yuzasi ob’ektlarining va ular orasidagi munosabatlarning raqamli tarzidagi mantiqiy - matematik ifodasi (GOST 28441-90 Raqamli kartografiya. Ibora va ta’riflar).

Elektron karta (ingl. - electronic map) - bu kartografik tasvirning kompyuter displeyi yoki monitorida ifodalangan raqamli kartalari yoki GISning ma’lumotlari bazasi asosida yoki elektron shaklda ifodalangan raqamli ma’lumotlar bilan birga ularni dasturiy vositalar ko‘rinishidagi kartografik asaridir.

Har qanday holda ham elektron karta - bu kompyuterli muhitda qabul qilingan proeksiyalar, shartli belgilar tizimidagi, etarli darajada aniqlangan va qoidalariga rioya qilgan holda jihozlangan raqamli kartasidir. Bunday turkum kartografik asarlarni ekranli kartalar desa ham bo‘ladi.

Haqiqiy GISlarda raqamli modellar haqidagi mavzular yoki masalalar ko‘rilayotganda biz xayolan o‘tkazilgan chiziqli yoki nuqtalar bilan emas, balki joydagi ob’ektlarning juda murakkab o‘zaro bog‘liqligi bilan ish yuritamiz. Raqamli karta ma’lumotlariga quyidagilar kiradi:

- geometrik (o‘lchamli) ma’lumotlar;
- ob’ekt bilan uni ifodalovchi atributiv belgilar;
- ob’ektlararo bog‘liqlikni tushuntiruvchi iboralar (nogeometrik - topologik tasniflar).

Topologik tasniflarga orientirlash (bir ob’ektning boshqasiga nisbatan yo‘nalganligi); ulanish (ulangan yuzalar mavjudligi), birikish (umumiy chegara yoki tutash nuqtalarning mavjudligi), mos kelish (bir ob’ektni boshqa ob’ektning ustida joylatish) va h.k. kiradi. Topologik tasniflar ma’lumotlarning qo‘shimcha atributlarini kodlash vaqtida MB ga kiritiladi. Bu jarayon ko‘pgina GISlarda ma’lumotlarni vektor shaklga o‘tkazishda avtomatik tarzda amalga oshiriladi.

Ob’ektlar juftligi orasidagi bog‘lanishni kodlash uchun ob’ektlararo mantiqiy munosabatlar sifatida shu toifaga kiruvchi ob’ektga yaqin joylashgan identifikator (qaytarilmaydigan tartib raqami) orqali uning sifati berilishi bilan aniqlanadi. SHunday qilib, ma’lumotlar bazasiga ega bo‘lgan ob’ekt haqidagi axborot 4-jadvalda berilgan asosiy komponentlardan iborat bo‘lishi kerak

Jadvalda uchraydigan ayrim iboralarga tushunchalar beramiz. O‘lchamli kartografik ma’lumot - bu raqamli va grafikli ma’lumot bo‘lib, ma’lum koordinata tizimidagi kartografik ob’ektning fazoviy holati va o‘lchami ifodasini aks ettiradi (Kartografiyada avtomatlashtirish lug‘ati. M., 1988).

Raqamli topografik kartadagi ob’ekt semantikasi - bu topografik kartadagi ob’ektning mazmuni va xossalarini ifodalovchi ma’lumotlarning bir qismidir (OST

68-3.1-98 “Kartm sifrovme topograficheskie. Obshie trebovaniya” - M.: SNIIGAiK, 2000).

Ob’ektlarning fazoviy - mantiqan aloqadorligi - bu ob’ektlar orasidagi o‘ziga xos munosabatlar bo‘lib, ularning o‘zaro fazoviy holatini (qo‘shnichilik, kesib o‘tish, tutashganlik va h.k.) va bir-biriga nisbatan o‘zaro harakatini mantiqan belgilaydi.

Ob’ekt haqidagi axborotlar tasnifi

2.4-jadval

Мажбурий компонентлар			Мажбурий бўлмаган компонентлар		
Идентификатор маълумотлари	Талқин маълумотлари	Ҳолат маълумотлари	Объектнинг тавсифлари	Объектнинг фазовий-мантиқий алоқадорлиги ҳақидаги маълумотлар	Графикли маълумотлар
Кўпгина объектлар орасидан керакли объектни ажратиш имконини беради	Объект моҳиятини бир хилда талқин қилиш имконини беради	Объектнинг ҳолати, шакли ва ўлчамларини ифодаловчи маълумотлар	Объектнинг моҳияти ва хоссалари маъноси. Сифат ёки миқдорий кўринишда бўлиши мумкин	Объектлар орасидаги фазовий ҳолатларни аниқловчи ўзига хос муносабатлар	Объектни графикли тасвирлаш қоидалари ва унинг картографик тасвири тавсифи
Қайтарилмас идентификатор (тартиб рақами ёки номи)	Классификатор бўйича объект коди	Метрик, ўлчамли маълумотлар – синтаксис	Семантик ахборотлар (атрибутлар). Тавсифнинг коди ёки белгиси	Топологик муносаботлар. Мантиқий алоқадорлик	Ранглар, Чизиклар, Шартли белгилар, Шрифтлар

YUqorida aytilgandek, hamma atributiv ma’lumotlarni bitta jadvalda saqlash shart emas. Har xil manbalarning axborotlarini turli jadvallarda saqlagan holda bitta katta jadvalga mantiqan birlashtirish mumkin. Buning uchun barcha jadvallarga bir xilda ustun tanlanadi - ob’ekt tartib raqami yoki identifikatori, ya’ni har bir jadval o‘zining dastlabki ustuniga (indeksiga, kalitiga) ega bo‘lishi kerak - jadvaldagi ustunlar yoki ustunlar to‘plami ushbu jadvalda keltirilgan ma’lumotlarni

bir xilda ta'riflab boshqalardan farqlaydi. Jadvallar orasidagi bog'lanish birinchi jadvalga ikkinchi jadvaldagi indeks qiymatiga ega bo'lgan ustunni qo'titish bilan hosil qilinadi. SHu sababli xohlagancha katta hajmli ma'lumotlarni maxsus dasturiy vositalar yordamida birlashtirish imkoniyati yaratiladi. YOzuvlarni tanlash, ularni guruhlash, birlashtirish, saralash, shuningdek, foydalanuvchi talabiga binoan ma'lumotlar bazasida izlashdek o'ta dolzorb ishlarni bajarish imkoni paydo bo'ladi. Bular esa foydalanuvchiga katta qulayliklar yaratadi, chunki ma'lumotlar bazasini qayta qurish talab qilinmaydi, faqatgina dastlabki jadvallardan birini yangilash talab qilinadi, xolos.

Mantiqiy aloqadorlik quyidagicha amalga oshiriladi - bir jadvaldagi ob'ektning atributiv ma'lumoti belgilansa, boshqa barcha jadvallarda ham bu ma'lumot belgilanadi. Bunday uslub bilan bir qancha jadvallarni nafaqat mantiqan, balki amalda bitta katta jadvalga keltirish, "bir-biriga biriktirib" bog'lash mumkin. Lekin bunday amallar foydadan ko'proq muammolarni olib keladi.

Tizimning katta miqdorda uyushgan fazoviy ma'lumotlar bilan erkin ishlashi uchun, barcha ma'lumotlarni karta elementlari bilan bog'lash lozim. Bunday ishni amalga oshirish uchun ko'p hollarda ma'lumotlar bir qancha bosqichlarga ajratiladi (qatlamlarga) va bu "kvantlash" usuli deyiladi. Raqamli kartografiyada bu usul tasvir elementlarini hosil qilishning qatlamli prinsipi deyiladi. Vektorlash (raqamlash) jarayonida karta tuzuvchi gidrografiya elementlarini alohida bitta guruhga (qatlamga), yo'l tarmoqlarini - ikkinchi va h.k. guruhlarga joylaydi. Har bir guruhga o'zining atributiv jadvalini hosil qiladi. Fazoviy ma'lumotlarni qatlamli tashkil etish hozirgi zamon GISini yaratishda umumiy ravishda qabul qilingan asosiy prinsiplardan biridir.

Tasvir elementlarini tashkil etishning yana boshqa bir prinsipi - bu ob'ektli-orientirlangan prinsip bo'lib, unda ob'ektlar orasidagi mantiqan bog'liqlik ierarxik (tabaqali) va ko'plab qonuniyatlar e'tiborga olinishi natijasida bajariladi. Bu yo'l ancha murakkab kechadi va mazkur qo'llanmada ko'rib chiqilmaydi.

2.3. Ma'lumotlarni qayta ishlash, taxlil qilish va qidirish tizimi.

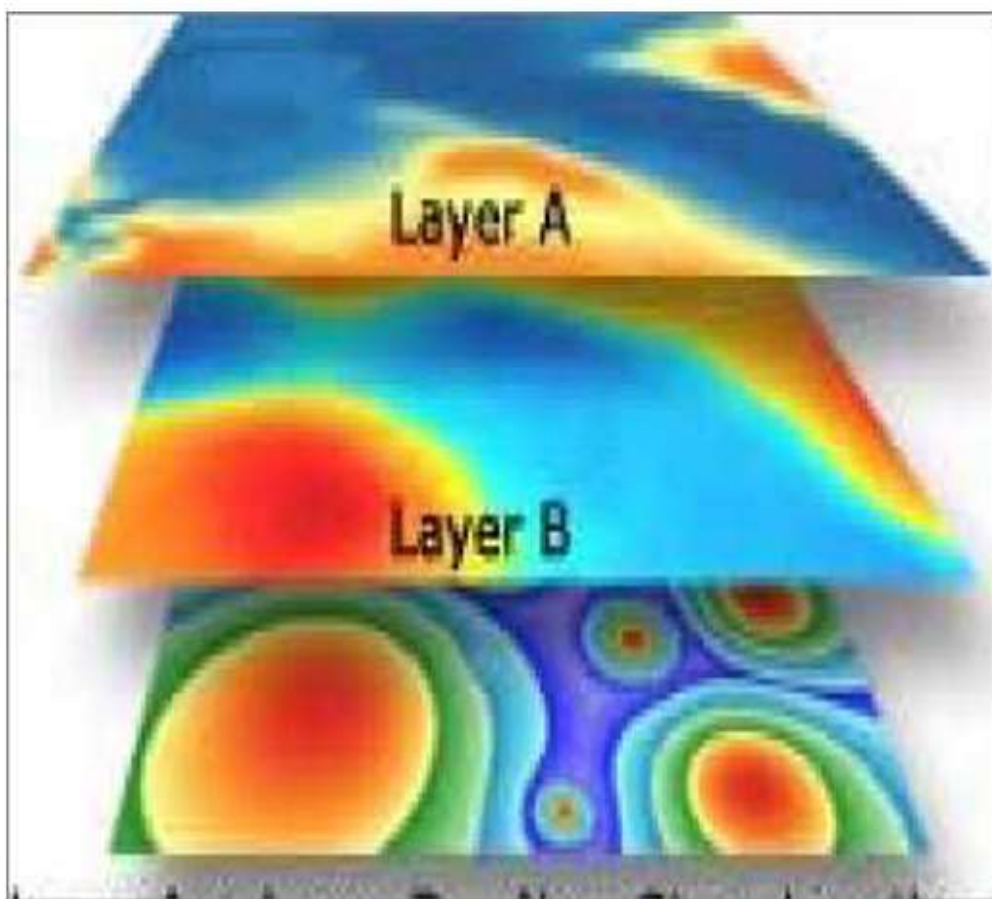
Ma'lumotlarni qatlamli ko'rinishda tashkil etish

Ushbu tizim GIS dasturlarida kompyuterda geografik ma'lumotlar bilan bajariladigan jarayonlarni o'z ichiga oladi. Eng muhim amallardan biri - bu ma'lumotlarni kompyuter xotirasiga kiritish va maqsadga erishish uchun bajarilishi zarur bo'lgan barcha analitik ishlarni olib borish hisoblanadi. Eng ananaviy amallar: 1) Xotiradagi ma'lumotlarni qidirish; 2) Tadqiq etiladigan ob'ektlarning o'lchamlarini aniqlash; 3) Ularning xududiy birligiga taalluqli aniq ma'lumotlar ustidan mantiqiy amallar o'tkazish; 4) Statistik hisoblashlarni bajarish; 5)

Foydalanuvchi

talablariga mos holdagi maxsus matematik hisoblashlarni o'tkazishlardir.

YUqoridagilardan ma'lumki, GIS real olam haqidagi ma'lumotlarni u yoki bu geografik ob'ektlarning qatlamlarida bajarib, mavzuli qatlamlar to'plami shaklida saqlaydi. Bu sodda, ammo juda moslashuvchi usul bo'lgani sababli, turli hayotiy vazifalarni hal etishda o'zining afzalligini namayon etdi (2.5-rasm).



2.5-rasm. GISda ma'lumotlarni qatlamli hosil qilish tartibi

Qatlam bir mavzuga tegishli ob'ektlarni, masalan, gidrografiya elementlarini tashkil etishi mumkin. An'anaviy kartografiyadan bunga shaffof plyonkalarda chizilgan, ustma-ust joylashtirilgan taxminan rangi bilan ajratilgan kartalar originali to'g'ri keladi. Ayrim GISlarda ba'zan qatlamda turkumi yoki mavzusi jihatidan har xil, lekin mantiqiy uyushgan yoki tashkillashgan ma'lumotlar joylashtirilishi ham mumkin (nuqtalar, chiziqlar, maydonlar). Ayrim hollarda qatlamdagi ob'ektlar turkumi va mavzusi jihatidan har xil bo'lsada, lekin qatlamlarida mantiqiy tashkil etilgan yoki uyushgan bir xilli ma'lumotlar joylashtiriladi.

Har bir qatlam bir yoki bir nechta mavzuga tegishli ma'lumotlarni, masalan, er resurslari uchun tuproqlar, ularning mexanik tarkibi, erlardan foydalanish, agroekologiya, erlarni baholash va boshqalarni o'z tarkibiga oladi. SHahar kadastrida ko'chalar, hudud yashash joylari, infratizim, er osti muxandislik

inshoatlari, yashil zonalar, binolar, er egalari va ko'chmas mulk ijarachilari ma'lumotlari saqlanishi mumkin.

Ma'lumotlarning qatlamlarga bunday bo'linishi tushunarli va odatiy hol bo'lib, qog'oz karta uchun umumiy qabul qilingan prinsiplari bilan moslashadi. Ma'lumotlarni qatlamli uyushishini tashkil etishda qatlamlar fazoda uzilmaydigan va hamma erda qandaydir ma'lumot bor deb tushuniladi.

Ma'lumotlar bazasi va uni boshqarish tizimi qatlamli tashkil etilish prinsipidan har qanday savollarga javob olish mumkin. Jumladan, er uchastkasining egasi kim? Ob'ektlar bir-biridan qancha uzoqlikda joylashgan? SHu er uchastkasi qaerda joylashgan? Nisbatan murakkabroq taxlillar talab etiladigan savollarga ham javob olsa bo'ladi. YAngi uy qurulishi uchun qaerda joy bor? Archali o'rmonlarda tuproqlarning asosiy turlari qanday? YAngi yo'l qurulishi transport harakatiga qanday ta'sir etadi? Savollarga javobni ma'lum ob'ektni sichqoncha bilan ko'rsatish yoki rivojlangan analitik vositalar yordamida olish mumkin. GIS yordamida qidiruv ishlarini olib borib, "nima bo'ladi, agar" kabi ssenariyni tashkil etsa bo'ladi.

Zamonaviy GISlar taxlil uchun juda qo'vvatli qurollarga ega, ular asosan ikkita: yaqinlik taxlili va ustma-ust joylab taxlil qilishdir. Ob'ektlar yaqinligi va uzoqligi taxlilini o'tkazish uchun GISda "buferlash" jarayonidan foydalaniladi. Masalan, "suv xovuzidan 100 m masofada nechta uy joylashgan?", "Dukondan 1 km dan uzoq bo'lmagan masofada kancha xaridor yashaydi?", "Savdo korxonalari joylashgan er uchastkalari uchun ijara haqi qancha" kabi savollarga javob olish mumkin.

Qatlamlarni ustma-ust joylashtirib taxlil qilish jarayoni turli mavzuli qatlamlarda joylashgan ma'lumotlarni bir-biriga qo'tittitni o'z ichiga oladi. Ushbu muolaja "overlay" deb ataladi. Oddiy holda bu turli qatlamlarning ma'lumotlarini jismonan birlashtiradi, jumladan, tuproqlar va nishablikni taqqoslash, er egalari va soliq stavkalarini belgilash va h.k.

ArcInfo

Hujjatli ma'lumotlari: Ishlab chiquvchi - ESRI, Inc. (AQSH). Birinchi versiyasining ishga tushirilgan vaqti - 1982 y. Hozirgi versiyasi nomeri - 8.0.2. 2000 yildan boshlab bugungi kungacha kompyuterlarga 350 000 ta dasturlar o'rnatilgan. So'nggi versiyasi ishlaydigan platforma - Windows NT, UNIX (Solaris Digital, UNIX AJAX va h.k.), etkazib beruvchi firma - "Data+".

Tizim haqida umumiy ma'lumotlar: Maqsad - to'liq funksional GIS yaratish.

Qo'llaniladigan sohalari:

- xususiy mulkchilikni, er tuzish va ko'chmas mulkni, soliq tizimini kartalashtirish va kadastr kartografiyasini olib borish;
- erlardan foydalanishni rejalashtirish, erlarning yaroqli ekanligini taxlil qilish, mintaqalarni rayonlashtirish va kompleks baholash;
- yuqori sifatli kartografik ishlab chiqarish;
- transportni boshqarish, yuk tashishni rejalashtirish va optimallashtirish, yangi transportli yo'nalishlarni tashkil etish;
- demografik va sotsiologik tadqiqotlarni olib borish, saylov okruglarini GIS tizimi bilan ta'minlash;
- transport, sanoat, uy-joy qurilishi to'g'risidagi tadqiqotlarni bajarish;
- tabiiy resurslarni baholash va boshqarish ishlari olib borish;
- xo'jalik taqsimotini (energotarmoqni, quvurlar o'tkazishni, yo'l ho'jaligini) boshqarish;
- militsiya, yong'in havfsizligi, tibbiy va boshqa xizmatlarda kartalashtirish;
- ekologik hisobot va atrof-muhitni baholash va bashoratlash ishlarini bajarish;
- korxonalarni joylashtirishni optimallashtirish, xizmat doirasini taqsimlash;
- mintaqalar va tarmoqlarga mablag'larni rejalashtirish, marketing tadqiqotlar va boshqalar.

Tizimdan foydalanish haqidama'lumotlar.

Grafikli *ma'lumotlarning ichki formatlari* - ArcINFO, *ob'ekli-yo'nalgan ma'lumotlarni saqlashning modeli* - TIN, GRID. *Ma'lumotlar bazasini formati* - INFO. *Ish jarayonida boshqa dasturiy mahsulotlar bilan ma'lumotlarni almashish*, bu ilovalar serveri sifatida ArcView, ArcExplorer ishlatiladi.

Interfeys ta'rifi va tizimning ochiqqligi. Foydalanish interfeysi - Windows NT, XR, geografik axborot dasturiga Windows va UNIX (TAD) ga OPEN LOOK buyruqlar qatoridan takrorlanadi. Dasturlash ichki tili mavjud. Makroslarda AML, VBA tillari ishlatiladi - SOM va ODE (C++ Delphi, VB va h.k.) dasturlashning standartli tili. Boshqa dasturlar bilan aloqa qilish imkoniyati - ArcView-mijozli ilovalar serverlar bilan to'g'ridan-to'g'ri va mijozlar ArcView serveri qaror vositachiligida RDBMS bilan ma'lumotlar almashishdan iborat. Rus tilidagi versiyasi bor. Hujjatlari - qog'ozda va elektron shaklda.

Arc View GIS

Hujjatli ma'lumotlari: Ishlab chiqaruvchi - ESRI, Inc. (AQSH). Birinchi versiyani foydalanishga joriy etish sanasi - 1993 yil, joriy versiya raqami - 3.2. Joriy versiya 1999 yilning dekabr oyidan boshlab ishga tushirilgan va hozirgacha o'rnatilgan dasturlar soni - 350 000 dan ko'proq. So'nggi versiya amal qiladigan platforma - Windows 95, 98, NT, UNIX.

Tizim haqida umumiy ma'lumotlar. Maqsad - uy GISini yaratish. Foydalanuvchining yakunlovchi ishlariga geoma'lumotlarni tanlash, ularni taxrir qilish, kartalar maketini tuzish, digitayzer yordamida kartalarni raqamlash, karta ob'ektlarini hot links rejimida atributiv (mazmunli) ma'lumotlar bilan bog'lash, adresli geokodlash, kartografik materiallarni nashr qilish vositalari yaratilgan.

Qo'llaniladigan sohalari: qarorlarni ma'qullash tizimlarida, savdo ishlarida, "geografik" taxlilni olib borishda, raqamli kartografiyada transport vositalarining optimal harakatlanish yo'nalishini tanlashda, ekohisobotda va boshqalarda.

Tizimning tuzilishi - modulli, baza qobig'i o'zgarmas (CADreader, digitayzer, Database, Themes, IMAGINE shaklini va JPEG rastrini qo'vvatlovchi, ArcView Data base Access).

Tizimdan foydalanish haqida ma'lumotlar. Grafikli ma'lumotlarning ichki shakllari - Shape-file; ma'lumotlar ichki shakli dBASE. Ish jarayonida boshqa dasturiy mahsulotlari bilan ma'lumot almashish DLL, RPS, DDE dasturlar va boshqa ilovalarni integrallash (qo'shilish), fazoviy ma'lumotlar bazalariga mijoz sifatida Spatial, Data base, Engine (SDE) ga birikish yordamida olib boriladi.

Interfeys ta'rifi va tizimning ochiqqligi. Foydalanish interfeysi Windows interfeysiga o'xshash (menyu, darchalar va tugmalar tizimi). Foydalanish interfeysini o'zgartirish Avenue tili yordamida olib boriladi. Dasturlash ichki tili - makroslar, Avenue. "exe" fayllarni hoxlaganda chiqarish mumkin. Boshqa imkoniyatlari - ArcInfo bilan ishlash mijoz yoki vazifalar serveri orqali. Rus tili versiyasi - to'liq, interfeys yordam tizimi va ko'plab rus tilidagi modullari bo'yicha darsliklar mavjud.

Auto CADMap

Hujjatli ma'lumotlari: Ishlab chiqaruvchi Autodesk (AQSH). Joriy versiyaning tartib raqami - AutoCADMap 2001. Joriy versiyani keltirib berish 2000 yil sentyabr oyidan boshlangan. So'nggi versiya amal qilayotgan platforma - Windows 95, NT, 2000.

Tizim haqida umumiy ma'lumotlar. Tayinlanishi - AutoCAD muhitidagi GIS. Grafikli ma'lumotlarning ichki shakllari - DWG. Ma'lumotlar bazasining ichki shakli - Object Data, ODBS va bevosita kirittt_mumkin bo'lgan ayrim drayverlar (boshqaruvchilar).

Interfeys tavsifi va tizimning ochiqqligi. Foydalanish interfeysi - standart AutoCAD interfeysi, suzuvchi panellar, kursor, menyu va boshqa MS Office menyusiga o'xshash panellar. Boshqa dasturiy mahsulot bilan aloqadorlik imkoniyati - AutoCAD 2000 tizimi orqali amalga oshiriladi. Rus tilidagi versiyasi - bor.

3-BOB. NUKUS SHAHARI TOZA ICHIMLIK SUVI TARMOG‘INING GEOAXBOROT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA DASTURIY MAJMUASINI YARATISH VA GAT MODELINI ISHLAB CHIQISH

3.1. Nukus shahrini toza ichimlik suvi bilan ta‘minlash va tizimini rejalashtirish

Respublikamiz tomonidan hududni sifatli ichimlik suvi bilan ta‘minlash bo‘yicha juda keng ko‘lamda ishlar olib borilmoqda. Shu jumladan Nukus shahar Nukus shahari hududga sifatli ichimlik suvlarini etkazishda toza ichimlik suvi tarmoqlarini tashkil qilish va ularning hisobotini o‘tkazib borish ko‘zlagan maqsadimizga qaratilgan birinchi qadamlardan hisoblanadi.

GAT ga asosiy talablarda ko‘rsatilgan bo‘lib, ular tizimni harakatga keltiruvchi zaruriy shartlardir. GAT quyidagilarni ta‘minlashi zarur:

- digitayzer, skaner, raqamli fotokamera, “sichqoncha” yordamida kartografik axborotlarni kiritish, boshqa tizimlar fayllaridan foydalanish; rastrli tasvirlarni yarim avtomatik va avtomatik yo‘llar bilan raqamlash;

- kartografik ma‘lumotlar bazasini boshqarish (ma‘lumotlar bazasining arxitekturasini shakllantirish, kartografik ob‘ektlar va faktografik ma‘lumotlar bazalari jadvallari qatorlari orasidagi aloqalarni taxlil qilish, ma‘lumotlarni yangilash, qidirish, tanlash), vektor va rastr axborot qatlamlarining, uch o‘lchovli ob‘ektlar va yuzali qatlamlarning turli tizimlarda ishlashini ta‘minlash;

- tizimning ichki dasturlash tilining mavjudligi foydalanuvchiga quyidagi imkoniyatlarni beradi:

- tizim faoliyati ichida hisoblash dasturlari va boshqa foydalanuvchilar uchun ilovalarini yaratish; ma‘lumotlar qatlamining yangi turlarini yaratish, boshqa ma‘lumotlar bazasiga va GATlariga oson kirishni ta‘minlash, foydalanish interfeysi tizimiga o‘zgartirish va to‘ldirishlar kiritish;

- koordinatalar tizimini o‘zgartirish hamda ellipsoid va sharda kartografik loyihalarni bir masshtabga keltirish;

- uzunlik, yuza, perimetrlarni hisoblash, ob'ektni boshqa tavsiflarini o'z ichiga oluvchi metrik muolajalarni bajarish;
- ma'lum shart-sharoitlarni qanoatlantiruvchi uzoqlikda yuzalar qurittt, yaqin qo'tttni poligonlarni qidirish;
- ko'pgina kartografik ob'ektlar ustidan muolajalarni - "kesish, birlashtirish, o'chirish"ni olib borish;
- tarmoqlardan muolajalar, optimal marshrutlarni tanlash;
- tayanch nuqtalarning boshqariladigan va boshqarilmaydigan tarmog'ida yuzalarni qurish va ularni taxlil qilish;
- ma'lumotlarni takrorlamay va har bir alohida xududning yaxlitligini buzmaydigan, shuning bilan bir vaqtning o'zida bitta fazoviy koordinatalarida ko'pgina xududlar, har biri o'zining ichki koordinatalar tizimiga ega bo'lishi, kelishilgan ishni bajarish imkoniga ega bo'lgan virtual birikish rejimida kartografik ma'lumotlar bilan ishlash;
- yirik masshtabda tasvirlangan kartografik ob'ektdan yangi xududga o'tishga imkon beruvchi, bir-birini ichiga ko'p marta kiritiladigan ma'lumotlar bazasini qurilish arxitekturalari;
- mos dastruriy ta'minot mavjud bo'lgan raqamli fotogrammetriya va stereotasvirlarga ishlov berish usullaridan foydalanish;
- tushuntirish matnlari, chizma elementlari va boshqalar bo'lgan oq- qora va rangli kartalar, shaklni bezatish, montaj qilish, qirqim-kartalar va "darchalar"ni yaratishdan iborat hisobot shakllarni generalizatsiya qilish;
- chizma va matnli ma'lumotlarni matritsali, oqimli, lazerli printerlarga, plotterlarga, fayllarga hamda boshqa tizimlarga eksport qilib chiqarish, jumladan, ma'lumotlar formatlarini "konvertatsiya" qilish imkoniyatlariga ega bo'lishi kerak.

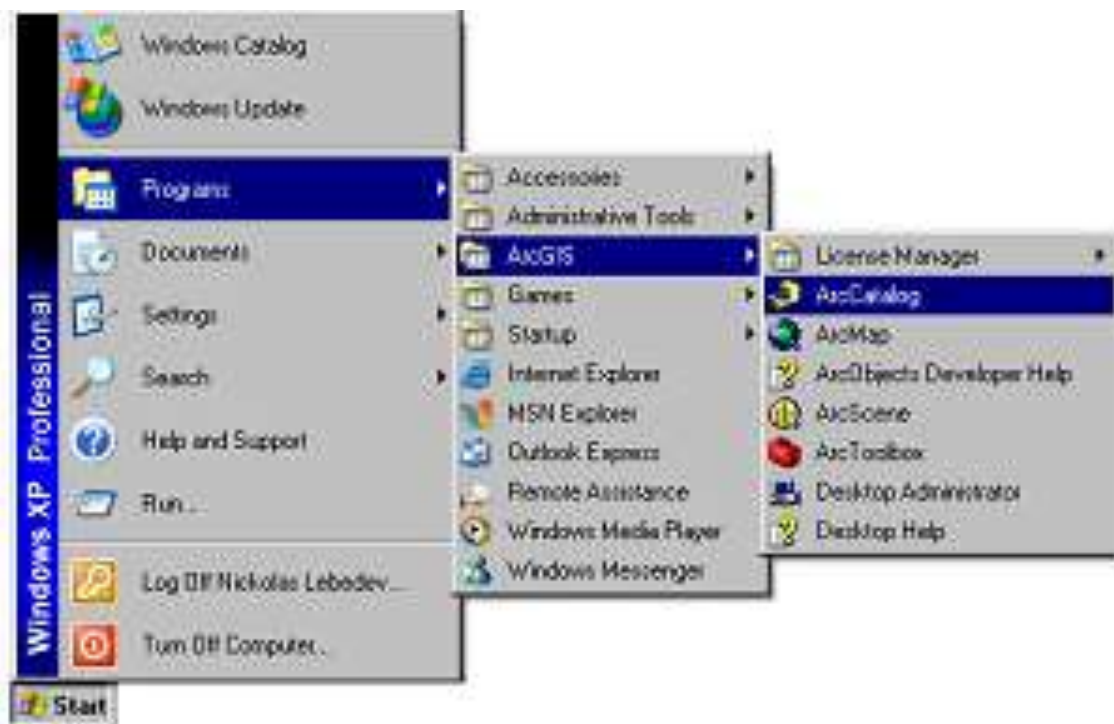
Ajratilgan topologik elementlar esa har bir element ustida alohida tadqiqotlar olib borish, ularga tegishli ma'lumotlarni geoma'lumotlar bazasiga jamlab borish uchun, jamlangan ma'lumotlar asosida tanlangan elementlar ustida taxminlash jarayonini olib borish imkonini yaratadi.

3.2 Nukus shahar toza ichimlik suvi tizimining geoaxborot modelini ishlab chiqish va topologic elementlarga ajratish

ArcInfo va MGE murakkab ixtisoslashgan ko'p modulli GISlarga, hatto narxi qimmat bo'lsada, keng spektrdagi ishlarni hal etittga mo'ljallanganligini hisobga olib, aynan ularga, ya'ni karta yaratish, taxlil qilit va taxrir qilit uchun eng ko'p imkoniyati bo'lganidan ularga qiziqarli e'tiqod kuchliroqdir. Bunday GISlar bilan ishlash maxsus o'qitishsiz murakkab va xatto ilojisizdir. SHuning uchun hamma tashkilotlar ham o'zida undan foydalanish imkonini topmaydilar. Mamlakatimizda uy GISlaridan MapInfo va ArcView keng tarqalgan. YUqorida aytilgan GISlarda barcha shartlarni ular to'la qoniqtiradi, chunki uy GISlarining imkoniyatlari ixtisoslashgan GISlarga qaraganda kichik bo'lishiga qaramay, ularda mavzuli karta yaratish qurollari osongina taxlil va taxrir vositalariga egadir.

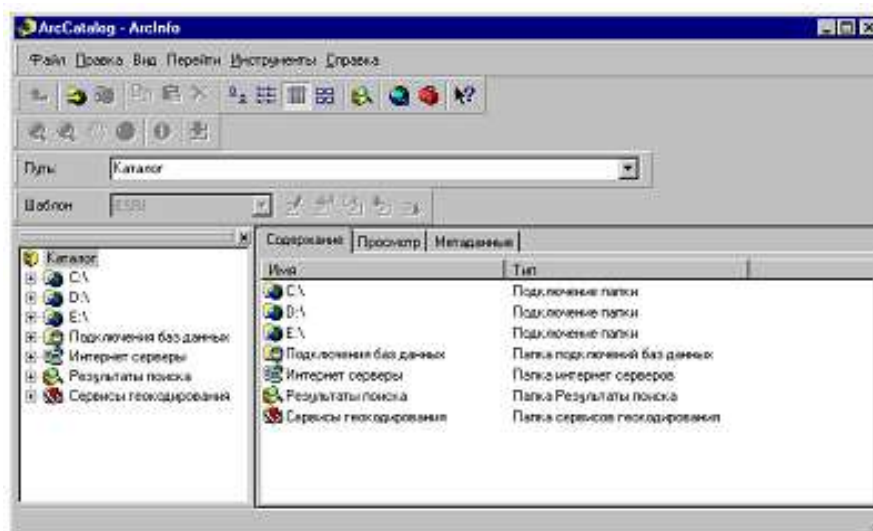
SHaxsiy uy GISlari tizimi ochiq muhitli dasturlashga ega bo'lib, foydalanuvchining hoxishiga qarab etishmaydigan funksiyalarni qo'shishi mumkin. Mazkur kitobning keyingi bo'limlarida shu mavzularga o'quvchi e'tiborini qaratamiz va mavzuli karta yaratishning elektron shaklini kompyuter texnologiyasi masalalariga mukammal to'xtalishga harakat qilamiz.

Nukus shahari toza ichimlik suvi tarmog'i GIS modelini ishlab chiqish uchun eng avallo mazkur hududning elektron kartografik modelini GIS texnologiyasi asosida hudud GIS modelini ishlab chiqish maqsadga muafiq bo'ladi. Buning uchun «PUSK» tugmasiga borib programmalar papkasidan *ArcGIS* programmasini tanlab, *ArcCatalog* tugmasini bosamiz (3.1-rasm).



3.1-rasm *ArcGIS* programmasi tanlanishi

Boskanimizda ikki panelli *ArcCatalog* oynasi ochiladi va mazkoʻr oynaning *ArcInfo* boʻlimiga oʻtiladi (3.2-rasm).



3.2-rasm *ArcInfo* boʻlimi

ArcInfo boʻlimida hududga tegishli maʼlumotlardan qatlamlar xosil qilib geomaʼlumotlar bazasini yaratamiz va bu boʻlimda geobazaga tegishli

ma'lumotlarning keraksizlarni o'chirish, yangilarini qo'shish va kompyuterimizning o'zimiz hoqlagan diskasiga saqlashimiz mumkin.

Qo'yida kompyuterning *E:* diskasidan *Nukus_toza ichimlik suvi* deb nomlangan papkasi, *Nukus_shahari* bazasida *Nukus_toza ichimlik suvi_tarmogi* deb nomlangan kartografik modelimizga tegishli *ArcCatalog* dan geobaza yaratildi (3.3-rasm) va bu quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

- *Hudud_yashash_punktlari* (poligonli ob'ekt)
- *Geografik_chegara* (poligonli ob'ekt)
- *Gidrantlar* (nuqtali ob'ekt)
- *Taqsimlanish_quduqlari* (nuqtali ob'ekt)
- *Kuchalar* (chiziqli ob'ekt)
- *Ichki_toza ichimlik suvi_tarmogi* (chiziqli ob'ekt)
- *Tashqi_toza ichimlik suvi_tarmogi* (chiziqli ob'ektlar)
- *Yullar* (chiziqli ob'ekt) kabi Nukus shahariga tegishli ma'lumotlarni qatlamlar ko'rinishida geobaza yaratilgan.

Raqamli karta - bu ma'lum ma'noda o'zaro bog'liq bo'lgan ma'lumotlarning tartibga tushgan to'plami bo'lib, er yuzining qabul qilingan koordinatalar tizimidagi raqamli modelini ifodalaydi.

Joy ob'ektlarining hamma zarurli komponentlarini ifodalovchi axborotni talqin qilish, metrik va semantik ma'lumotlar to'plami raqamli karta sifatida qabul qilinishi uchun ular qator talablarga javob berishi kerak. Hozirgi paytda hatto Rossiyada ham Er kadastri raqamli kartasining sifatiga talablar qo'yadigan hech qanday standartlar yo'q. Roskartografiyada tarmoq standartida OST 68-34-98 "Raqamli topografik kartalar. Raqamli topografik kartalar sifatiga talablar" bor. Unda 1:10000 va undan mayda masshtabli dastlabki kartografik materiallar asosida yaratiladigan raqamli kartalarga qo'yiladigan asosiy talablar keltirilgan.

Mazkur standartda topografik kartalar sifatiga, ya'ni raqamli kartaning to'liqligi; raqamli kartaning aniqligi; ob'ektlar va tavsifnomaning to'g'riligi; raqamli karta va unda keltirilgan ob'ektlarni kartografik tuzilishi mantiqan to'g'ri tanlangan bo'lishi kabi asosiy talablar berilgan.

Bu bo‘limning yana bitta abzalliklaridan biri, kartografik model yakunlangandan so‘ng mazko‘r oynaning *Contents*, *Preview* va *Metadata* rasm) tugmasini bosish orqali belgilangan qatlamning nomi, tipi v.h.ni ko‘rish mumkin.

Hududning elektron kartografik modelini yaratish asosan qo‘yidagi topologik ob‘ektlar asosida amalga oshiriladi:

1. Poligonli ob‘etlar
2. CHiziqli ob‘ektlar
3. Nuqtaviy ob‘ektlar

Poligonli ob‘etlar – shahar geografik chegarasi, shahardagi hudud yashash punktlari, shahar ko‘kalamzor maydonlari va h.k.

CHiziqli ob‘ektlar – shahar ichki va tashqi vodorovod tarmog‘i, yo‘llari, ochiq va yopiq drenaj tizimlari, shahar ko‘chalari, suv ta‘minoti tizimi va h.k.

Nuqtaviy ob‘ektlar – shahar er osti suv satxini o‘lchash quduqlari, vertikal drenajlar, noyob daraxtlar va h.k.

Ushbu ko‘rsatkichlarga birinchi navbatda kelishi zarur bo‘lgan yana bir ko‘rsatkichni - raqamli kartada mavjud bo‘lgan, ma‘lumotlarning metrik komponentini tashkil etadigan, vektor ma‘lumotlarning topologik jihatdan mos kelishligini qo‘shib qo‘yish kerak.

Topologik jihatdan moslik - bu vektor ma‘lumotlarning topologik xossalari qo‘yilgan barcha talablarni qanoatlantirishidir. Topologik moslikning talablari raqamli karta tuzish uchun foydalanilgan ma‘lumotlar turkumiga bog‘liq ravishda o‘zgarishi mumkin, ammo barcha holatlarda ular aniq ifodalangan bo‘lishi shart. Barcha vektorli raqamli kartalar uchun qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan vektorli ma‘lumotlarning topologik mosligiga quyidagi umumiy talablarni belgilash mumkin:

- maydonli ob‘ektlar chegaralari yopilgan bo‘lishi kerak, ya‘ni konturning dastlabki nuqtasi koordinatalari oxirgi nuqta koordinatalari bilan bir xil bo‘lishi kerak;

- chiziqli ob‘ektlarning uzilishiga yo‘l qo‘yil^{tti} mumkin emas;

Agar ma‘lumotlarni topologik vektorli modeli ishlatilayotgan bo‘lsa,

yana yuqoridagi talablarga quyidagilarni qo'shish lozim:

- konturli ob'ektlar chegarasi sifatida ishlatiladigan chiziqlar kesishish joyida tugunlar hosil bo'lishi, chiziqlar esa alohida konturli elementlariga bo'lingan bo'lishi kerak;

berk chiziqli poligonning chegarasi hisoblanmaydigan har bir chiziqlarning boshlang'ich va oxirgi nuqtalari boshqa chiziqlar nuqtalari bilan tutashishi va tutashgan joylarda tugunlar hosil qilishi, ya'ni har bir chiziqlarning oxirgi nuqtasi boshqa chiziqlarning biror nuqtasi bilan ulanishi va ayniqsa, ikkinchi qator parallel chiziqlari bo'lmasligi kerak.

Nukus toza ichimlik suvi tarmog'ining tashkil qilishini loyihalashtirish uchun shahar xududidagi barcha bizga zarur topologik elementlarni akslantiruvchi elektron karta yaratish maqsadga muvofiq. Buning uchun *ArcGIS* oynasini ochib *Add Data (+)* tugmasini bosib yaratilgan kompyuterning *E:* diskasidan *Nukus_toza ichimlik suvi* deb nomlangan papkasi, *Nukus_shahari* bazasida *Nukus _ toza ichimlik suvi_tarmogi* deb nomlangan ma'lumotlar bazasini zagruzka qilganimizda tizim oynasining chap tomonida qatlamlar ketma-ketligi akslantirilgan *Layers* oynasi ko'rishimiz mumkin va qo'yidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

3.3. Geoaxborot texnologiyasining dasturiy vositalari asosida Nukus shaharini ichimlik suvi tizimini shakllantirish va amaliy asoslash

Nukus shaharini toza ichimlik suvi tarmog'ining tashkil qilishini elektron kartasini yaratish uchun quyidagi bosqichlardan iborat.

Raqamli kartaning to'liqligi quyidagi ko'rsatkichlar bilan belgilanadi: raqamli kartaning pasportini bo'lishi; uni to'ldirishni to'liqligi va to'g'riligi; ob'ekt tarkibi va tasnifining to'liqligi va h.k.

Raqamli karta pasporti - bu kartaning umumiy tavsifi haqidagi ma'lumotlar to'plami (*metama'lumotlar*). Mavjud GOST R 51353-99 "Geoinformatsionnoe

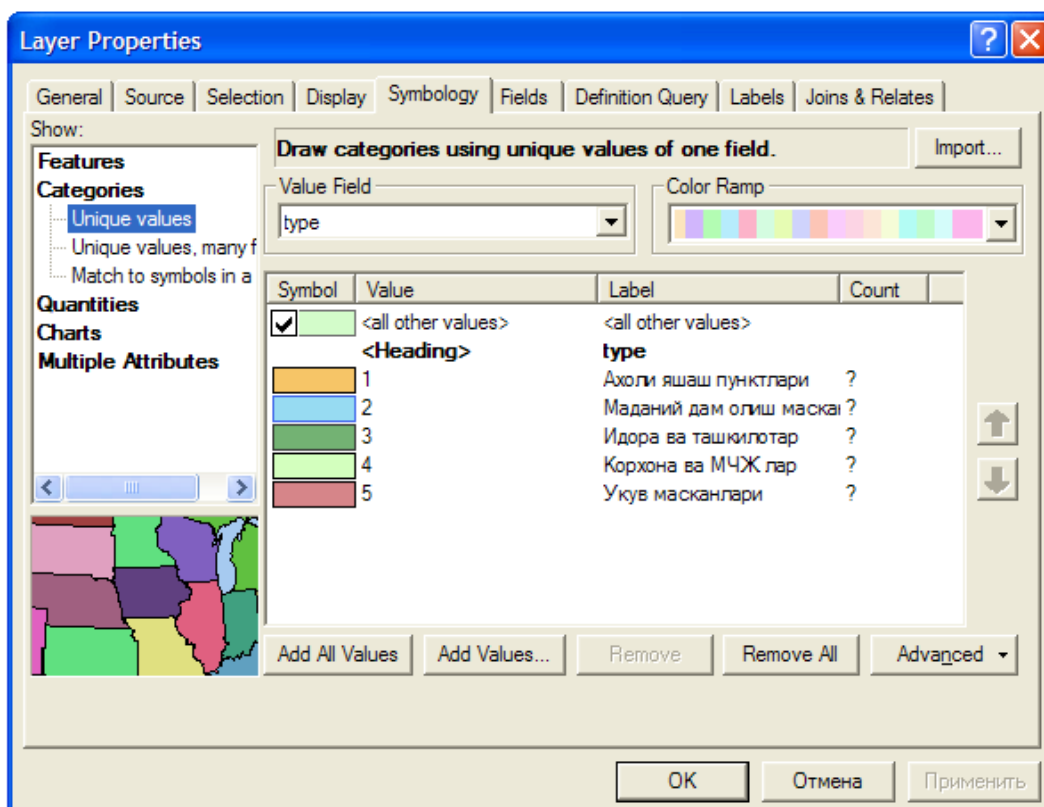
kartografirovanie. Metadannme elektronmx kart. Sostav i soderjanie” standartida bu haqida quyidagicha ta’rif berilgan:

Elektron kartalar metama’lumotlari - bu elektron kartaning mazmuni, hajmi, ma’lumotlari fazoviy joylashishi, sifati, aniqligi, to’liqligi, ishonchliligi, zamonaviyligi va boshqa tavsifnomasini ifodalovchi ma’lumotlar, shuningdek, elektron kartalarni tuzish yoki uni yangilashda qo’llaniladigan geodezik, gravimetrik, fotogrammetrik va kartografik ma’lumotlar hamda elektron kartalardan foydalanish to’g’risidagi ma’lumotlardir.

Ushbu standartlarga mos ravishda metama’lumotlar fazoviy ma’lumotlarning nihoyatda to’la umumiy tavsifnomasiga ega bo’lishi kerak va quyidagi axborotlarni o’z ichiga olmog’i lozim:

- metama’lumotlarni bergan tashkilot;
- raqamli kartani tayyorlagan tashkilot;
- ma’lumotlar sifati, aniqligi, to’liqligi, generalizatsiya mezonlari;
- mahsulot turi izoxlangan matn;
- manbalarni, dastlabki ma’lumotlarni to’plash usuli;
- koordinatalar tizimi, kartografik proeksiya va ellipsoid;
- kartaga olinayotgan xudud haqida ma’lumotlar va boshqalar.

Yaratilgan qatlamlar asosida *ArcGIS* oynasini ochib *Add Data (+)* tugmasini bosib Nukus shaharining geografik kartasini ishchi stoliga yuklaymiz.



3.3-rasm *Layer Properties* oynasi

SHuni aytib o'tish joizki, mazkur standart metama'lumotlar mazmuniga umumiy talablarni qo'yadi, lekin raqamli kartalar pasporti mazmuni mukammal holatda qandaydir me'yoriy hujjatlar bilan cheklanmagan.

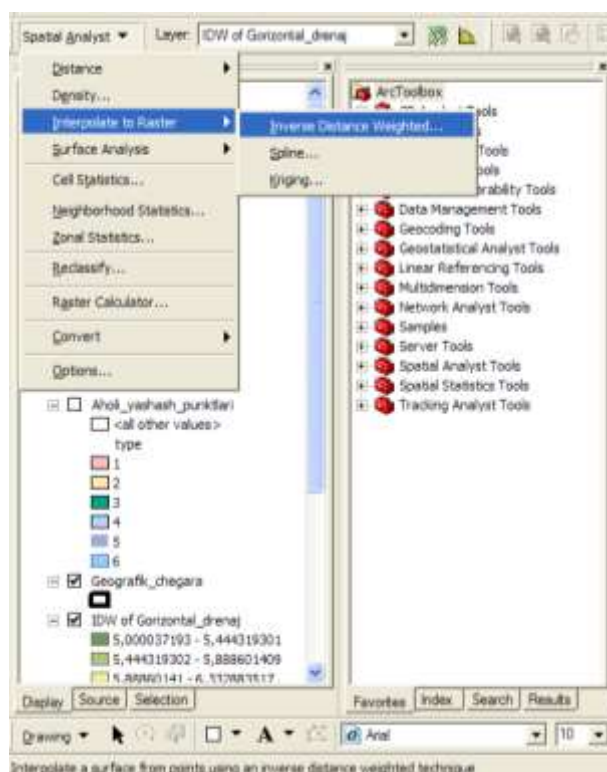
Raqamli karta tarkibining ob'ektiv to'liqligi - bu joydagi real borliqqa mos ravishda hamma talab etilgan qoidalarga mos holda kartaga olinayotgan ob'ektlarining tasnifi bo'yicha raqamli kartada tasvirlanishidir. Ob'ektlar uchun klassifikatorlar talablariga mos ravishda qiymatlar keltirilgan bo'lishi lozim.

Raqamli kartaning aniqligi - uning metrik axborotlarda ob'ektlar konturlari nuqtalari koordinatalarining aniqligi bilan ifodalanadi. Me'yoriy texnik hujjatlar talablarida aniqlik ko'rsatkichi sifatida ob'ektlar konturlari nuqtalari koordinatalari ularga yaqin joylashgan nuqtalarga nisbatan planli o'rning o'rtacha kvadratik xatoligi qiymati orasidagi farq olingan. Hozirgi paytda amaldagi me'yoriy texnik

hujjatlar ruxsat etilgan o'rtacha kvadratik xatoni 0,5 mm deb belgilagan. Ob'ektlar identifikatsiyasi va tavsiflarning to'g'riligi - bu raqamli karta

Hosil qilingan elektron GAT modelimiz asosida taqsimlanish quduqlaridan suv bosimlarini o'lchab ular ustida analizlar yuritishimiz mumkin.

Quyida Nukus shaharining ichimlik suvi tarmog'ining taqsimlagich quduqlaridagi suv bosimlariga qarab analizlar o'tkazamiz. Buning uchun menyular qatoridan *Spatial Analyst* buyrug'i tanlanib *Interpolate to Raster* (3.4-rasm) bo'rug'i bajarilishi bo'yirilganda taqsimlanish quduqlaridagi bosim ko'rsatigichlari asosida taxminlash jarayonlarini ko'rishimiz mumkin.



3.4-rasm. *Spatial Analyst* buyrug'i tanlanishi

Ma'lumotlar asosidagi analiz natijalarini (3.5-rasm) soha mutaxxasislari ko'zdan kechirib kerakli joylarga ya'ni zarur joylarga kerakli jixozlarni o'rnatish, ko'paytirish, kamaytirish va h. qarorlarini kabul kilishlari mumkin bo'ladi.

	5,000037193 - 5,444319301
	5,444319302 - 5,888601409
	5,88860141 - 6,332883517
	6,332883518 - 6,777165625
	6,777165626 - 7,221447733
	7,221447734 - 7,665729841
	7,665729842 - 8,110011948
	8,110011949 - 8,554294056
	8,554294057 - 8,998576164

3.5-rasm. Ma'lumotlar asosidagi analiz natijalari

Yaratilgan Nukus shahari toza ichimlik suvi tarmog'ining GAT modeli asosida tashkil qilishsiyalar o'tkazishni chegaralik ko'rinishlarda keltirishimiz mumkin va bu chegaralik ko'rinishlar soha xodimlariga qo'layliklar tug'dirib vaqtini tejashga va aniq koordinatalar bo'yicha ish tutishga ko'mkak beradi.

Raqamli kartaning tarkibi va undagi ob'ektlarni ifodalashning mantiqiy muvofiqligi - bu ma'lumotlar uchun foydalanilgan mantiqiy modellar va formatlarning talablarni qanoatlantirishidir. Agar gap mahsulotni iste'molchiga uzatish haqida ketayotgan bo'lsa, unda bunga ma'lumotlarni almashishni ham kiritish zarur, bu ko'rsatkich yana ma'lumotlar yaxlit yoki bir-biriga zid emasligini bildiradi. Bu juda muhim ko'rsatkich (lekin unga ko'p hollarda e'tibor berilmaydi), ma'lumotlar yaxlitligi (bir butunligi) xatolikni aniqlaydi, lekin u ko'p hollarda sermehnat va mashaqqatli jarayon hisoblanadi.

Bu jarayonda raqamli karta qanoatlantirishi kerak bo'lgan umumiy talablarni sanab chiqamiz:

- raqamli kartada bir xil identifikatorli ob'ektlar bo'lmashligi kerak;
- konturlar, konturli elementlar va metrik ma'lumotlar to'plami bir xil identifikatorli bo'lishi umuman mumkin emas;
- barcha ma'lumotlar raqamli kartaning boshqa komponentlari bilan bog'liq bo'lishi kerak;

- yangi kiritilgan tuzatmalar qabul qilingan modelga zid bo'lmashligi kerak. Masalan, MGE raqamli karta uchun barcha grafikli ob'ektlarga berilgan tuzatma ob'ektlar jadvalida keltirilgan bo'lishi lozim. Agar ob'ekt tavsifga ega bo'lsa, grafikli ob'ekt atributlari shu jadvalda yozilgan bo'lishi kerak. Boshqa tomondan atributlar jadvalidagi muayyan yozuv faqat birtagina grafikli ob'ekt bilan bog'langan bo'lishi lozim.

- rangli kartada ma'lumotlarning barcha komponentlariga izohlar keltirilgan bo'lishi kerak. Masalan, MGE raqamli kartadagi grafikli faylda grafikli ob'ekt uchun jadvalida ma'lumot bo'lsa-yu, ob'ektlar jadvalida bunday yozuv bo'lmasa, bu kartani tuzish metodikasining buzilishini bildiradi. Raqamli kartalar ma'lumotlarining aniq konseptual modeli uchun axborotlarning yaxlitligiga maxsus talablar belgilanadi.

XULOSA

Hozirda geoaxborot texnologiyalari territoriyaviy va mintaqaviy rivojlanishni idora qilishda, tegishli qaror qabul qilishda nihoyat muhim o`rin tutmoqda.

Hududiy xarakterga ega ma'lumotlar, tegshli vazifalarni yechishda geoaxborot tizimlarning afzalligidan keng foydalanmoqda.

Mazkur bitiruv ishida tez sura`tda rivojlanib turgan hududiy xarakterga ega ma'lumotlar, kompyuterlashtirish hamda geoaxborot tizimlar orasidagi bog`liqliqni ochish maqsadi qo`yilgan. Shu maqsadga bog`liq holda ularning qisqacha ta`rifi va tarihi, boshqa fanlar bilan aloqadorligi yoritilgan. Axborot tizimlarning kartografik asoslariga e`tibor berishdan sabab ushbu texnologiyalardan foydalanganda ularning ijobiy va salbiy xususiyatlarini to`g`ri tasavvur qilishga yordam berishdir.

Zamonaviy GAT lar ma'lumotlarni to`plash, saqlash, yangilash, ifodalash kabi bosqichlarni o`z ichiga oluvchi, axborotga kompleks ishlov berishni amalga oshiruvchi axborot tizimidir. Shu munosabat bilan bitiruv ishida Nukus shahari toza ichimlik suvi tarmog`ining tashkil qilishsi geoaxborot modelini yaratildi.

Yaratilgan geoaxborot model asosida toza ichimlik suvi tarmog`ining tashkil qilishsiga bog`liq muammolarni hal etish, hisobotlar olib borish, shaharga tegishli barcha ob`yektlarni topologiyasiga qarab tadqiq qilish va qarorlar qabul qilishga ko`maklashish imkoniyati shakllandi.