

**FAN: INJENERLIK  
GIDROLOGIYASI**

**MAVZU**

**04**

**Gidrologik ma'lumotlarni  
tahlil etish usullari.**



**NAZARALIYEV DILSHOD  
VALIDJANOVICH**



Gidrologiya va  
gidrogeologiya kafedrası  
dotsenti

# Reja:

- Ehtimollik statistik tahlil.
- Hisoblash matematikasining tahlil usullari gidrologik hodisa va jarayonlarni matematik modellashtirish.
- Tizimli tahlil.

# Ehtimollik-statistik tahlil

Ehtimollik nazariyasiga asoslangan matematika usullari

- ❑ gidrologik xodisalarni tadqiqot etishda va
- ❑ ko'proq daryo oqimini hisoblashda keng foydalaniladi.

Daryo oqimini hisoblashdan maqsad kelajakda loyihada ko'rsatilgan choralarni amalga oshirish uchun kerakli bo'lgan ma'lumotlarni olishdir.

Bunday maqsadga erishish uchun daryo oqimi to'grisidagi ma'lumotlar va shu bilan birgalikda, o'tgan davrni ifodalovchi omillar asos bo'ladi.

## Gidrologik hodisalar va jarayonlar asosan ko'p omillar ta'sirining yakunidir.

Misol uchun:

- daryo yillik oqim miqdori yilning qish, bahor-yoz mavsumlarida yoqqan yog'inlar miqdoriga,
- havo haroratiga,
- havo namligiga,
- bug'lanish miqdoriga va boshqa omillarga bog'liqdir.

Ko'p yillik bog'lanish tufayli paydo bo'lgan hodisalarning hosil bo'lishiga taalluqli qonuniyatlarni faqatgina statistika usullari yordamida aniqlasa bo'ladi.

Gidrologiyada statistika qonuniyatlarini tadbiq etish gidrologik rejim tavsiflarini (maksimal, minimal yoki yillik suv sarflari) tasodifiy miqdorlarning yigindisi deb qarashga asoslangan.

Agar ma'lum sharoitlar yigindisi natijasida hodisa ro'y berishi ham, ro'y bermasligi ham mumkin bo'lsa, bunday hodisa tasodifiy deb ataladi.

# Asosiy adabiyotlar

- 1.Sirliboeva Z.S., Saidova S.R. Hidrologik hisoblashlar. Toshkent:Universitet, 2004- 91 b.
- 2.Karimov S, Akbarov A.A., Jonqobilov U.; Hidrologiya, gidrometriya va oqim hajmini rostdash.Darslik. – T.: O‘qituvchi , 2004.-230 b.
- 3.Vladimirov A.M. Hidrologicheskie raschetы. Uchebnik.-L: Hidrometeoizdat, 1990-364 b.
- 4.Jeleznyakov G.V., Negovskaya T.A., Ovcharov J.E. Hidrologiya, gidrometriya i regulirovanie stoka. Uchebnik. – M.: Kolos, 1984.- 432 b.
5. K.P. Klibashev, I.F.Gorshkov Hidrologicheskie raschetы.Uchebnik.L, Hidrometeoizdat: 1970-459 str.
- 6.Fatxullaev A.M. Hidrologik hisoblashlar. Uslubiy qullanma. T.: TIMI, 2015.- 54b.
- 7.Fatxullaev A.M. Hidrologik hisoblashlar. Uslubiy uslubiy ko‘rsatma. T.: TIMI, 2015.-14b.

Tasodifiy hodisaning ro'y berishi ko'pgina o'zaro bog'lik bo'lmagan sabablar natijasida paydo bo'lishi mumkin.

**Tasodifiy xodisani tasodifiy miqdordan farq etish kerak.**

Misol uchun:

daryoda maksimal suv sarfining har yili suv toshqini davrida kuzatilishi tasodifiy emas, ammo ayrim yilda kuzatilgan suv sarfining malum bir qiymati tasodifiy miqdordir.

# Tasodifiy miqdorlar yigindisi statistik qator deb ataladi.

Statistik qator tasodifiy miqdorlarning vaqt bo'yicha o'zgarishini ifodalaydi.

Gidrologik qatorlarni statistik qator deb atash mumkin.



Gidrologik hisoblashlarda uzoq muddatli kuzatish malumotlaristatistik qator mavjudligida ma'lum bir aniqlikda kutilayotgan oqim tavsiflarini aniqlash mumkin.

Ammo amaliyotda har doim ham yetarli ma'lumotlar mavjud bo'lavermaydi, shu sababli bevosita kutazish ma'lumotli yetarli bo'lmaganda yoki umuman bo'lmaganda oqim tavsiflarini hisoblashga to'g'ri keladi.

Bunday holatlarda daryo oqimini hisoblashda qiyosiy usullardan (gidrologik o'xshashlik, empirik formulalar, matematik statistika usullari) dan foydalaniladi.

# Hisoblash matematikasining tahlil usullari.

Hisoblash matematikasi usullari tahlilining sonli usullariga asoslangan.

Hisoblash matematikasining usullari :

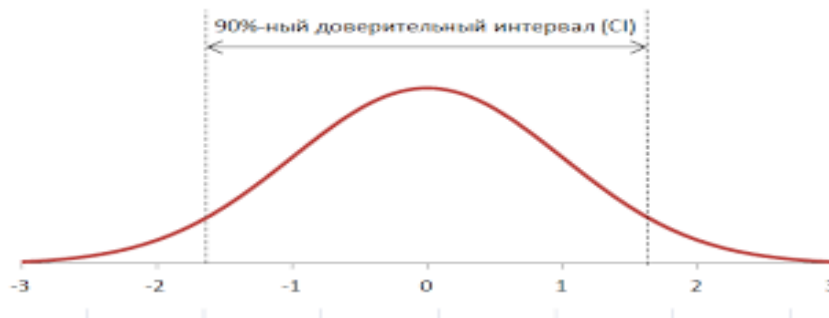
- gidrometeorologik xodisalar va jarayonlarning matematik modellarini tahlil qilish,
- gidrologiya sohasidagi matematik modellar uchun, namunaviy matematik masalalarni hal qilish
- va algoritmlarni ishlab chiqishda foydalaniladi.

# Tahlilning sonli usullari gidrologik tavsiflarni o'rganish va hisoblashda keng qo'llaniladi.

Taxlilning sonli usullariga bir necha usullar kiradi.

Bu usullar an'anaviy hisoblanadi va ularning mazmuni matematika faniga kiritiladi.

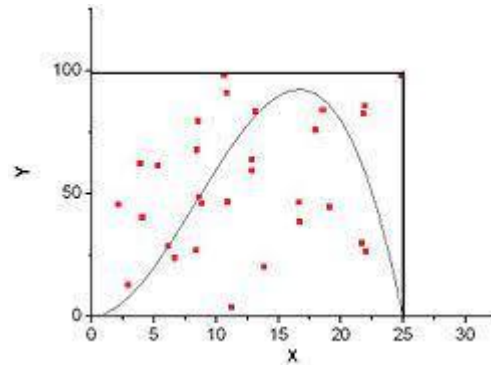
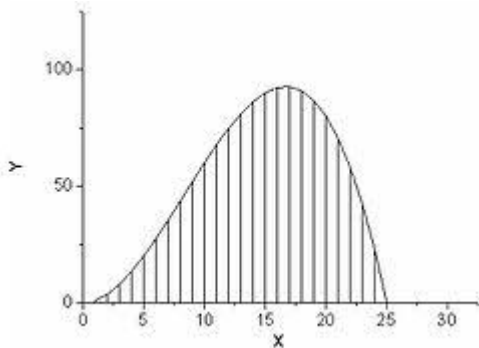
Suv xo'jaligi loyhalashda daryoning turli davrdagi suvliligini baholashga bag'ishlangan masalalarni xal qilishda Monte-Karlo usuli qo'llaniladi.



# Monte-Karlo usuli kuzatish ma'lumotlarini chegaralanmagan gidrologik qatorlarni modellashtirish imkonini beradi.

Buni :

- turli davrlarning suvliligini belgilash,
- gidrologik tavsiflarni kuzatish,
- davriyligini va
- reprezentativligini hamda
- olingan ma'lumotlarning ishonchliligini baholash mumkin.



# Gidrologik hodisalar va jarayonlarni matematik modelashtirish

Gidrologik jarayonlarni matematik usullar yordamida modellashtirish gidrologiya sohasidagi rivojlanayotgan yoʻnalishlar qatoriga kiradi.

Bunda daryo oqimining hisobli miqdorini ifodalaydigan gidrologik jarayonlarni modelashtirish sharoitlari va usullariga katta eʼtibor beriladi.

Tabiiy jarayonlarni ta'riflash fizikaviy, matematik yoki fizikaviy - matematik modellashtirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Fizikaviy matematik model gidrologik jarayon mazmunini to'liq yoritadi, ammo gidrologik ilmiy amaliyotida ko'proq matematik modellashtirishdan foydalaniladi.

Shuni qayd etish kerakki, matematik modellashtirish bor-yo'g'i gidrologik eksperimentni to'g'ri asoslash imkonini beradi. Eksperiment jarayonida modellarni mukamallashtirish mumkin bo'ladi.

Modellar yordamida maxsuslashtirilgan gidrologik kuzatishlarni olib borish dasturlariga aniqlik kiritish imkoni paydo bo'ladi.

O'zbekistonda gidrologik hisoblashlar sohasidagi matematik modelashtirish bo'yicha O'zbekistonlik olim Y.M. Denisovning xissasi katta.

## Matematik modelni tashkil etish va tahlil qilish quyidagilardan iborat:

1. Maqsadni qo'yish;
2. Model turini tanlash;
3. Dastlabki ma'lumotlarni tahlil qilish va qayta ishlash;
4. Matematik masalani sonli xal qilish;
5. Hisoblash natijalarini tahlil qilish va ularni tadbiq etish.

Modelni tanlashda albatta dastlabki ma'lumotlarning aniqligiga e'tibor berish kerak.

Buning natijasida modelning ishonchligi darajasini aniqlash mumkin bo'ladi.

# Matematik modelashtirish jarayonini akademik A.N.Tixonov to'rtta bosqichga bo'ladi:

- ❑ birinchi bosqichda model obyektlarini bog'lovchi qonunlar shakllantiriladi.
- ❑ ikkinchi bosqichda matematik modelni tashkil etish natijasida hosil bo'lgan matematik masalalarni tadbiq etish amalga oshiriladi,
- ❑ uchinchi bosqichda modelda hisoblangan natijalarni bevosita kuzatish ma'lumotlari bilan taqqoslanadi.
- ❑ to'rtinchi bosqich kelajakka tegishli.

Bunda ma'lumotlar to'planishining davom etishi, kuzatishlar aniqligining oshishi, modelni zamonaviylashtirish zaruriyatini keltirib chiqaradi.



# Matematik modelga qo'yiladigan talablar:

1. Iqlimiy omillar va qoplangan yuzaning ta'sirida bo'lgan o'rganilayotgan tavsifning shakllanishi asosiy qonuniyatlarini o'zida aks ettirishi lozim;
2. Hidrologik tavsif miqdorini ifodalaydigan tabiiy-geografik omillarning maydon va vaqt bo'yicha o'zgaruvchanligi e'tiborga olinishi lozim;
3. Daryo oqimi yoki kam qaytariladigan boshqa tavsiflarga ta'sir etuvchi omillar birikmasiga alohida e'tibor berilishi lozim;

4. Model bloklari bir xil darajadagi ketma-ketlik va aniqlik bilan yoritilishi lozim;
5. Modelning murakkabligi dastlabki ma'lumotlarning to'liqligi va aniqligiga javob berishi lozim;
6. Modelga kiritiladigan standart kuzatish ma'lumotlarining ko'proq foydalanish, modeldan foydalanish ishini osonlashtiradi va uni amaliyotda keng foydalanish imkonini beradi.

# Daryo oqimini hisoblashga mo'ljallangan model quyidagi gidrometeorologik jarayonlarni yoritishi lozim:

1. Qorning erishi va qor qoplaminig suv beruvchanligi, qor qoplaminig issiqlik va nam o'tkazish jarayonlari;
2. Bahor oylari oqim hosil bo'lishi, tuproqqa suvning sizilishi va tuproq — gruntlarda namlikning o'tish jarayonlari;
3. Suv yig'ish havzasi yuzasiga yomg'irlarning transformatsiya jarayoni, yomg'irlar tavsifi;

4. Yer usti va yer osti suvlarining o'zaro boglanganligi daryo, ko'l va suv omborlaridagi yer osti suvlari;
5. Suv yig'ish havzasidagi bug'lanish va transformatsiya jarayonlari;
6. Daryo tarmog'idagi oqimning tarqalishi.

Gidrologik hisoblashlarda ma'lum bir ta'minlanganlikdagi (oшиб ketish ehtimoli) oqim tavsifini aniqlash muhim natija hisoblanadi.

Matematik modellashtirish usullarini gidrologiyada foydalanish murakkab gidrologik tizimlarni tushinish imkonini beradi.

Shu bilan birgalikda o'rganilayotgan masalalarni to'liq yechmaydi, chunki gidrologik har turli yo'nalishlardagi jarayonlar ta'sirida bo'lgan gidrologik elementlarining o'zaro bog'lanishi ancha murakkabdir.

O'zaro bog'lanishlarni hisobga olish har turli matematik usullardan foydalanish bilan bir qatorda yana tizimli tahlildan foydalanishni talab qiladi.

# Tizimli tahlil.

- ❑ Hidrologik parametrlar gidrologik tizimning xolatini ifodalaydi.
- ❑ Hidrologik tizim esa, o'z navbatida keng ko'lamdagi gidrometeorologik tizimning bir qismi hisoblanadi.
- ❑ Gidrometeorologik tizim esa umumiy tabiat tizimining ajralmas bir qismidir.

Bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lgan elementlar kompleksi yoki ko'pchilik elementlar ma'lum bir birlikni yoki yaxlitlikni tashkil etadilar. Ularni tizim ya'ni murakkab rivojlanayotgan obyekt deb ataladi.

Muntazam kuzatuvlarning mantiqiy obyektlarni o'rganish strategiyasi va taktikasini ishlab chiqish, ularni tahlil qilish, so'ng ularni boshqarish va eng qulay yo'llarni izlashdan iborat.

- ❑ Birinchi bosqichda tadqiqot maqsadini imkon boricha aniqroq bayon qilish, tizim elementlarini yaxshiroq o'rganish, ularning miqdoriy shakldagi o'zaro bog'lanishini belgilash zarur.
- ❑ Tahlil bosqichida modellashtirish usulidan foydalanib, tizimni sifatli baholashdan miqdoriy baholashga o'tish kerak.
- ❑ Oxirgi uchinchi bosqichda ularning afzallik darajasi bo'yicha qo'yilgan masalani hal qilishda eng qulay variantni baholash zarur.

# Tizimli tahlilni qoʻllashda asosan :

- ❑ ekspertiza usuli,
- ❑ soʻrov usuli va
- ❑ boshqalardan foydalaniladi.

Tizimli tahlilning anʼanaviy usullarga nisbatan afzalligi shundaki, unda toʻgʻri qaror qabul qilish uchun tartibga solingan qoidalar tizimini va obyekt yoki tizimning tashkil etuvchilari oʻrtasidagi bogʻlanishni tushunish va eʼtiborga olish imkoni boʻlishidadir



# "Tizim" xaqida tushuncha.

"Tizim" tushunchasi keng ko'lamda ishlatiladi, chunki har bir obyektни tizim deb hisoblash mumkin, ular o'rtasidagi farq ularning murakkablik darajasiga mos ravishda aniqlanadi.

Shu sababli tizim haqida umumqabul qilingan tushunchalar ko'rsatilmagan, lekin uning ayrim xususiy qoidalari belgilangan.

Tizimlar uchun :

- yaxlitlik,
- tuziluvchanlik va
- muhit o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik xosdir.

Tizimning turli xil va sinflari mavjud bo'lib, gidrologik tizimlar noorganik tabiatning moddiy (real) tizimlar sinfiga kiradi.

# Shuningdek, tizimlar statik va dinamik bo'lishi mumkin.

Gidrologik obyektlar uchun qaralayotgan vaqtinchalik davrga bog'liq bo'ladi. Dinamik tizimlar esa vaqt davomida o'zining holatini o'zgartiradi.

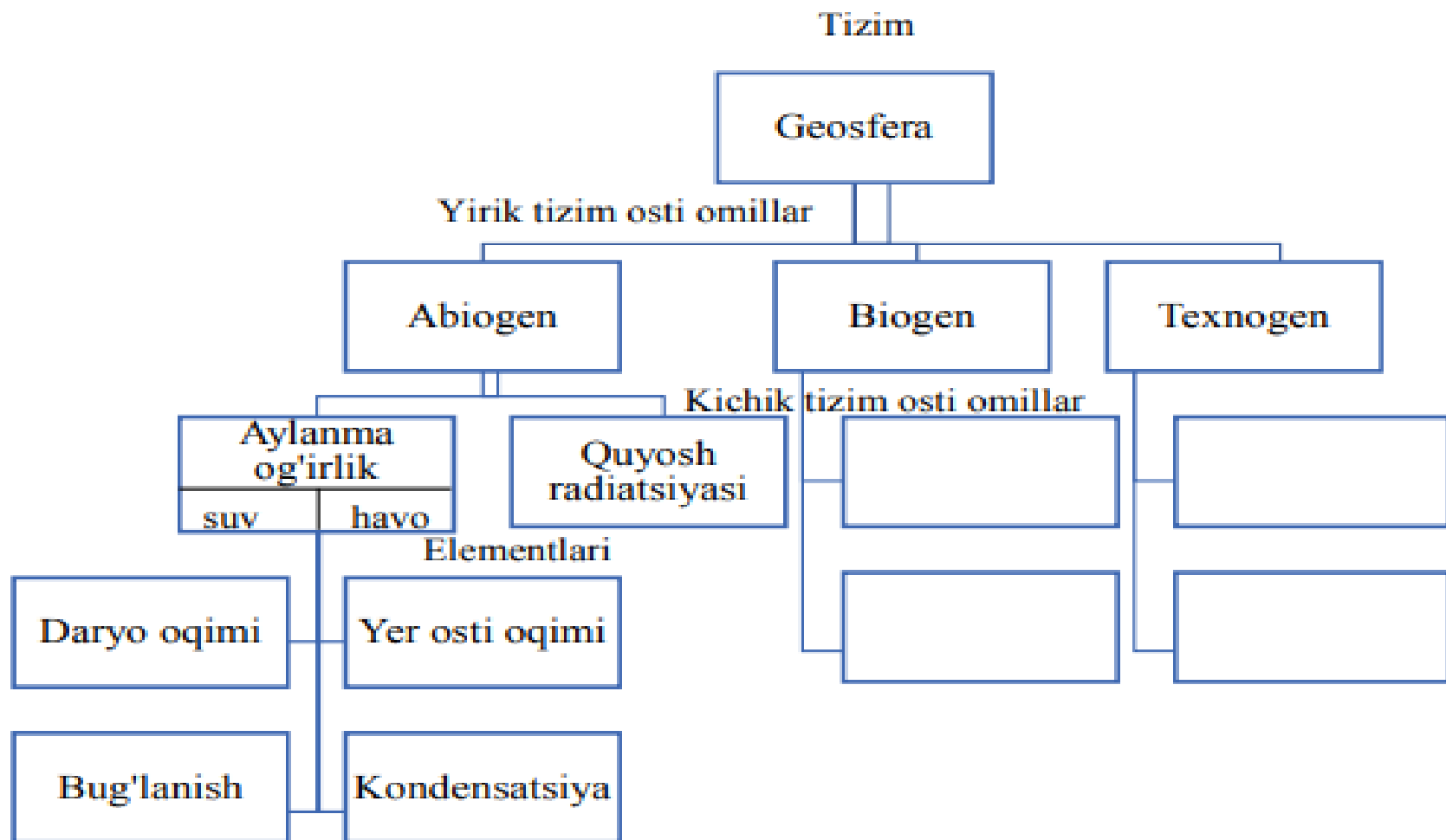
Shuning uchun sistema qanchalik sust (harakatsiz) bo'lsa, kuzatuv davri uzun bo'lishi lozim, shundagina o'zgarishlarni sezilarli kuzatish mumkin bo'ladi.

# Murakkab tizimlar.

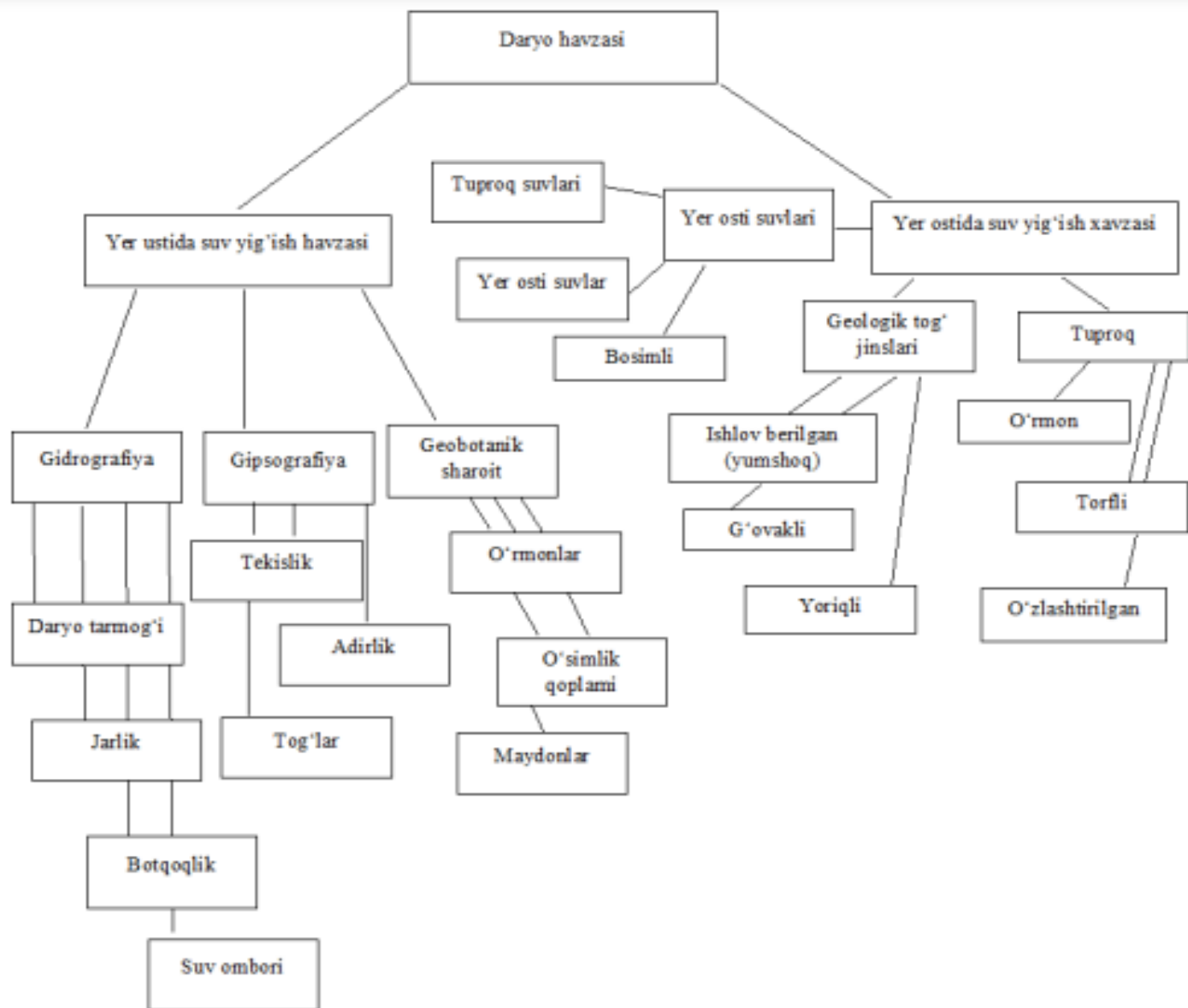
Aniq bir qonuniyatga asoslangan va ma'lum bir tamoyillarga yoki mazmunan aniq munosabatlar bilan o'zaro bog'liq bo'lgan, umumlashgan ikki va undan ortiq tadqiq qilinadigan tizimlar-**murakkab tizimlar** deb ataladi.

Gidrologik tadqiqotlar qanchalik katta bo'lsa, murakkab tizim paydo bo'lishi ehtimoli shunchalik yuqori bo'ladi.

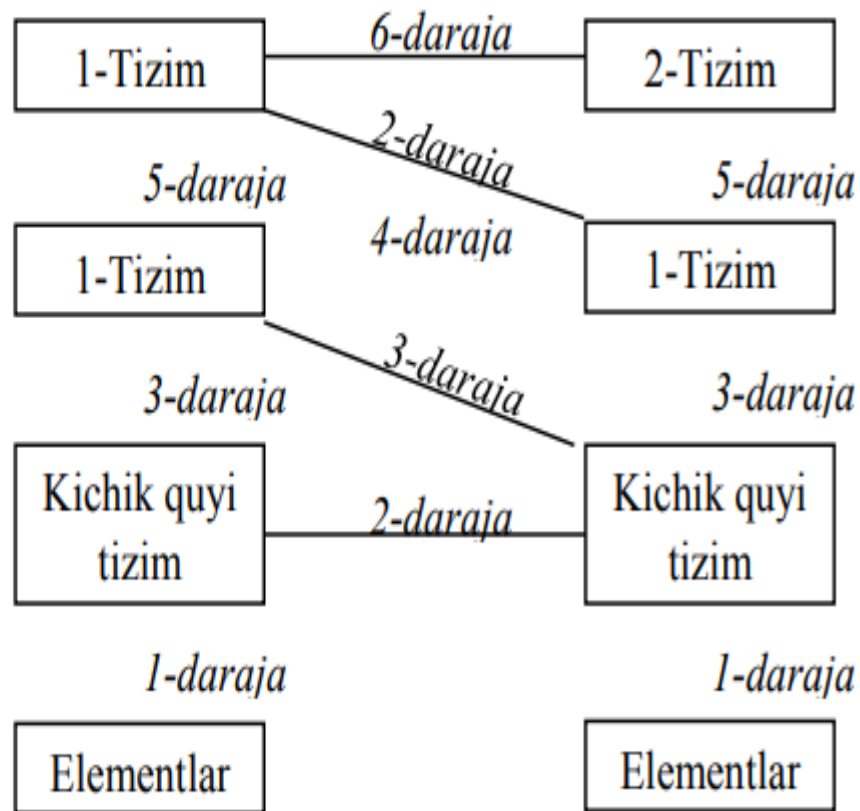
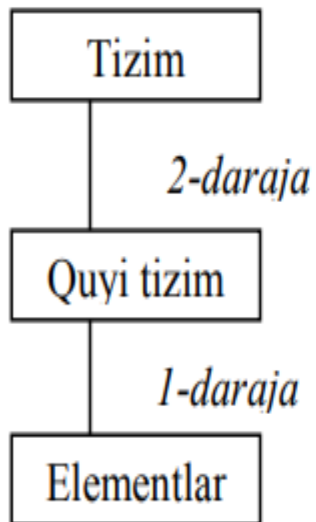
# Geosfera tizimi



# Daryo havzasining sistemasi



# Tizimlarning bog'lanish ierarxiyasi



# E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



NAZARALIYEV DILSHOD  
VALIDJANOVICH



Gidrologiya va  
gidrogeologiya kafedrası  
dotsenti



+ 998 71 237 0971



[dnazaraliyev@yandex.com](mailto:dnazaraliyev@yandex.com)



NAZARALIYEV DILSHOD