

**FAN:**

# **INJENERLIK GIDROLOGIYASI**

**MAVZU**

**12**

## **Hisobiy ta'minlanganlikdagi suv sarflarini aniqlash**



**NAZARALIYEV DILSHOD  
VALIDJANOVICH**



Gidrologiya va  
gidrogeologiya kafedrası  
dotsenti

# Reja:

- ❑ Taqsimlanish egri chizig'ı turlari. Yillik oqimning ta'minlanganlik egri chizig'ı parametrlarini gidrologik ma'lumotlar etarli bo'lganda va etarli bo'lmaganda aniqlash va ularning aniqligi.
- ❑ Variatsiya va assimetriya koeffitsientlarini gidrologik ma'lumotlar bo'lmaganda aniqlash.

## Taqmislaniş (ta'minlanganlik) egri chiziqlari turlari.

Gidrologik hisoblash amaliyotida qullaniladigan ta'minlanganlik egri chiziqlari turlicha bo'lib, avvalanbor oqimning vaqt bo'yicha taqsimlanish tabiati, har xilligi va oqim tavsiflariga bog'liqligi hamda tabiiy-geografik sharoitiga bog'liq va berilgan vaziyatdan kelib chiqib quyidagi usullardan foydalanish mumkin:

- ❑ binomial ta'minlanganlik egri chizig'i (Pirsonning III tipdagi taqsimnishegri chizig'i);
- ❑ uch parametrli gamma-taqsimlanish (Kriskiy-Menkel ta'minlanganlik egri chizig'i);
- ❑ Gudrich ta'minlanganlik egri chizig'i;
- ❑ Puasson taqsimoti;

# Keltirilgan egri chiziqlar quyidagi shaklda ifodalanish mumkin.

- ❑ shartli va shartsiz ta'minlanganlik egri chiziqlari;
- ❑ tarkibli ta'minlanganlik egri chizig'i;
- ❑ kesilgan ta'minlanganlik egri chizig'i;
- ❑ umumlashtirilgan ta'minlanganlik egri chizig'i.

Taqsimlanishning barcha matematik kurinishlari rasmiy va emperik ta'minlanganlik egri chiziqlari ekspropolyasiya qilish va silliqdash (tekislashdagi texnik usullar xisoblanadi).

Ta'minlanganlik egri chizig'ining kuzatuv ma'lumotlariga qanchalik mos kelishini aniqlash instrumenti hisoblanadi.

Shuning uchun egri chiziqni tanlashning asosiy mezoni bu nazariy ta'minlanganlik egri chizig'ining emperik nuqtalar bilan mos keliishi hisoblanadi.

## Binomial egri chiziq.

Binomial egri chiziq simmetrik va assimetrik ham bo'lishi mumkin. Hidrologik hisoblash amaliyotida Sokolovskiyning normal egri chiziq tenglamasidan keng foydalaniladi:

$$y = y_0 \exp\left(\frac{-x^2}{2\sigma^2}\right)$$

Bu yerda:  $y_0$ - maksimal ordinata;  $\frac{x}{\sigma} = \pm t$ - o'zgaruvchi kattalikning tebranish chegarasini ko'rsatadi, ya'ni ishonchli chegara yoki ishonchli interval. Ushbu chegaraga mos keluvchi ehtimollik ishonchli ehtimollik deyiladi.

## Assimetrik binomial egri chiziq tenglamasi:

$$y = y_0 \left(1 + \frac{x}{d}\right)^{\frac{a}{d}} \exp\left(-\frac{x}{d}\right)$$

Bu yerda:

- d-assimetriya radiusi;
- a-modadan egri chiziqning chapga cho'zilishi.

Binomial ta'minlanganlik egri chizig'ini qurish uchun kuzatuv ma'lumotlari asosida parametrlarni hisoblash va integrallashtirish kerak.

Bu yoʻnalishda Foster tenglamani integrallab taʼminlanganlik egri chizigʻi ordinatasi uchun jadval ishlab chiqqan.

U  $C_v=1,0$  qiymati va  $C_s$  va taʼminlangan  $P(\%)$  ning turli qiymati oʻrtasidan ogʻishni ifodalangan, yaʼni

$$y_F = f(C_s, P) = \frac{K_P - 1}{C_v}$$

ning qiymatlari uchun jadval ishlab chiqqan, bu yerda

$$K_P = y_F S_v + 1.$$

Shunday qilib izlanayotgan modul koeffitsiyentini ( $K$ )ni  $P(\%)$  taʼminlanganlikdagi miqdori aniqlash uchun, Foster jadvalidan  $y_F$  ordinata qiymatini oʻzgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v$ ga koʻpaytirish va 1,0ni qushish kerak boʻladi. Foster jadvalini S.I.Ribnik tomonidan aniqlik kiritilib Foster-Ribnik jadvaliga aylantirildi. Keyinchalik G.N.Brovnovich jadvalga ayrim aniqliklarni kiritdi.

Binomial ta'minlanganligi egri chizig'i taqsimlanishi funksiyasining qo'yi chegarasiga ega ekanligi bir tomondan foydalanish chegaralangan.  $C_s < 2C_v$  bo'lganda u ta'minlanganlik o'qini 100%ga kesib o'tadi, shuning uchun uni qayta o'zgartirish lozim bo'ladi.

Kriskiy-Menkel (1946) Pirsonning III tipdagi taqsimlanish egri chizig'idan foydalanib  $C_s = 2C_v$   $X_0 = 1$  holat uchun  $X = az^b$  orqali taqsimlanish egri chizig'ini transformasiya qilishga erishgan. Bu yerda  $a$   $X = az^b = 1$  bo'lishi kerak. Hosil bo'lgan taqsimlanish  $Q$ ,  $C_v$ ,  $C_s$  parametrlardan tashkil topadi. Ushbu parametrlar ta'minlanganlik egri chizig'i ordinatasi uchun  $\frac{C_s}{C_v}$  ning turli qiymatlari  $C_v = 0,1 \div 2,0$  oraliqdagi jadvali ishlab chiqilgan.



Kriskiy-Menkel egri chizig'ining Pirsonning III egri zig'idan farqi qiymatlarning musbat bo'lio'shidadir. Bunda asosiy farq egri chiziqning chekka qismlari, ya'ni eng kam va eng ko'p ta'minlanganlik kuzatiladigan qismlarida kuzatiladi va albatta  $\frac{C_s}{C_v}$  nisbatga bog'liq bo'ladi.  $\frac{C_s}{C_v} < 2,0$  da Kriskiy-Menkel egri chizi ordinatasida  $P < 1,0\%$  eng kam va  $P > 99\%$  eng katta bo'ladi.  $C_s > 2C_v$  da butunlay teskari holat kuzatiladi. Ushbu taqsimlanish egri chizig'ini uch parametrli gamma-taqsimlanish egri chizig'i ham deyiladi. Uch parametrli gamma taqsimlanish egri chizig'i tenglamasi [34] da batavsil keltirilgan.

Logorifmik normal taqsimlanish egri chizig'ida o'zgaruvchi  $x$  ning o'rniga  $\lg x$  qullaniladi va egri chiziq tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$y = y_0 \exp\left(\frac{-(\lg x)^2}{2\sigma^2}\right),$$

Bu yerda:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(\lg x - \lg x_0)^2}{n}}$$

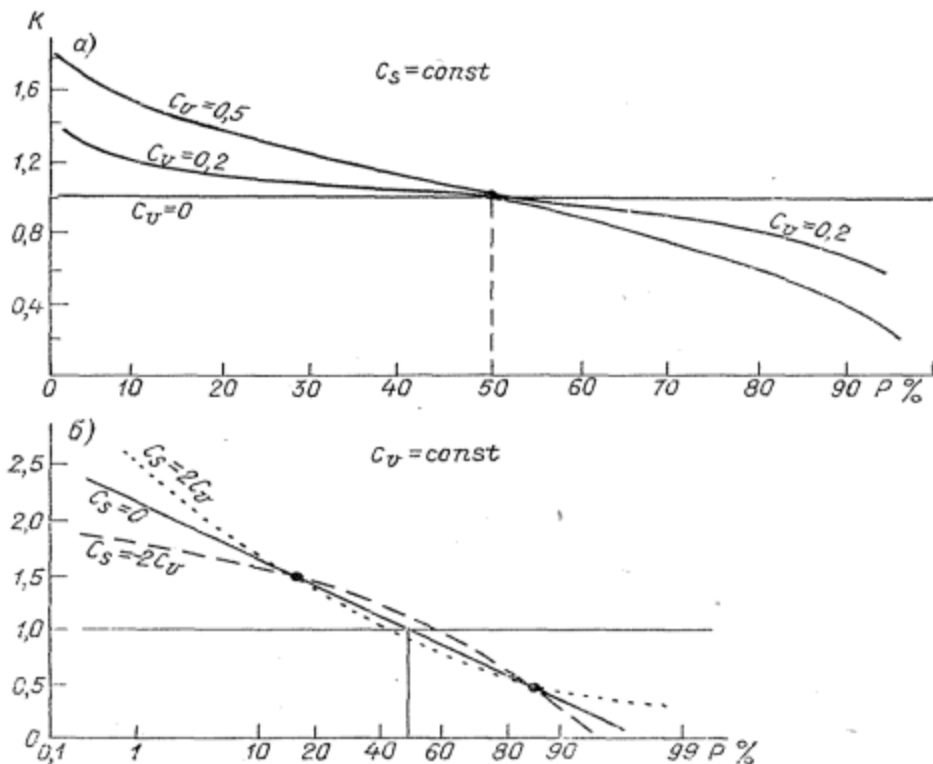
$\lg x_0$  - o'zgaruvchi hadlarning o'rtacha logorifmik qiymati.

Gidrologik hisoblashlar amaliyotida binomial va Kritskiy-Menkel ta'minlanganalik egri chiziqlari keng tqullaniladi.

Egri chiziqning boshqa turlari maxsus muammlarni hal eitshda foydalaniladi.

# $C_v$ , va $C_s$ ning egri chiziq shakliga ta'siri.

Ta'minlanganlikning analitik egri chiziqlarini tanlashda  $C_v$ , va  $C_s$  koeffitsientlarning ta'sir darajasini bilish zarur



O'zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v$  va asimmetriya koeffitsiyenti  $C_s$  ning ta'minlanganlik egri chizig'i shakliga ta'siri

Ta'minlanganlik egri chizig'i  $Cs = 0$ ,  $K = 1$  da  $P = 50\%$  nuqtada gorizontal chiziqni kesib o'tadi va bu egri chiziq simmetrik bo'ladi.

Demak  $Cs$  ning oshishi bilan egri chiziq egiluvchanligi oshadi, ya'ni ikki chetdagi ordinati oshib o'rta qismi ordinatisi kamayayib boradi.

$Cs$  ning oshishi bilan egri chiziq yuqori qismi egigroq va pastki qismi tekisroq bo'ladi.

Egri chiziqning  $K = 1$  da gorizontal chiziq bilan kesishishi natijasida  $P < 50\%$  tomonga siljiydi, bunday holatda egri chiziqning asimmetrikligi ortadi

$C_s < 0$  bo'lganda ta'minlanganlik egri chizig'i o'rta qismida dumboq va yuqori xamda pastki qismida ordinataning qiymati nisbatan kichik bo'ladi.

$C_v$  bir xil qiymatida va  $C_s$  ning turli qiymatida egri chiziq ikki nuqtada kesishadi

Shunday qilib kuzatuv ma'lumotlari asosida  $C_v$  va  $C_s$  ning qiymatlari aniqlanadi (ya'ni emperik taqsimlanishi egri chiziqning ikkinchi va uchinchi momentlari, ikkinchi va uchinchi momentlar, matematik va analitik taqsimlanishi egri chizig'i) va binomial assimetrik ta'minlanganlik egri chizig'i integral jadvalidan foydalanib nazariy egri chiziqni utishidan va ta'minlanganlikning kerakli chegarasigacha ekspropolyasiya qilib davom ettirish mumkin.

$C_v$  ning qiymati **momentlar** va **maksimal** o'xshashlik usullari yordamida aniqlanadi.

Momentlar usuli asosan  $C_v < 0.5$  bo'lgan holatda foydalaniladi

$C_v$  ning kichik qiymatlarida natijalar xar ikkala usul bo'yicha deyarli bir xil bo'ladi.

Amaliy masalalar yechishda momentlar usuli ishonchli hisoblanadi.

Momentlar usulida  $C_v$  koeffitsiyentini quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$C_v = \frac{\sigma_Q}{\sqrt{Q}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{Q_i}{Q_0} - 1\right)^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - 1)^2}{n}}$$

Bu yerda:

- ❑  $K$  – modul koeffitsiyenti;
- ❑  $Q_i$  - yillik suv sarfi;
- ❑  $Q_0$ - kuzatish davri uchun oqim me'yor.

Ammo amaliyotda kuzatuv ma'lumotlarini davomiyligi unchalik katta bo'lmaydi, ya'ni umumiy ma'lumotlar to'plami emas balki tanlangan yoki kichik davrda kuzatilgan ma'lumotga ega bo'lamiz.

Shuning uchun hisoblash ishlarida o'rtacha kvadratik og'ish yoki xatolikni hisobga olish lozim bo'ladi.

$\delta = \sqrt{\frac{n}{n-1}}$ ; Kuzatuv ma'lumotlari  $n=30$  yil bo'lganda  $\delta = 1,6\%$  va kuzatuv ma'lumotlari qisqarishi bilan uning miqdori oshib boradi.

Shuning uchun kuzatuv ma'lumotlari  $n < 30$  bo'lganda  $C_v$ -koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi:

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum(K-1)^2}{n-1}}$$

Hozirgi kunda ushbu formulada amaliyoda keng qo'llaniladi.



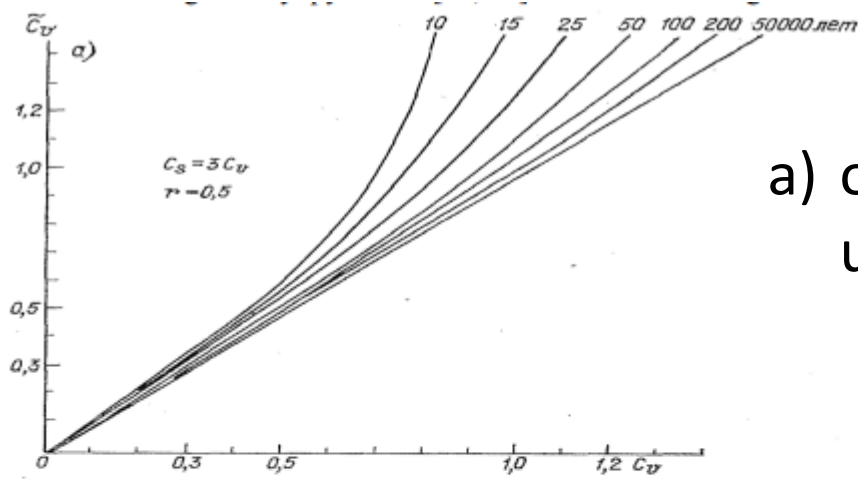
Ye.G. Bloxin  $\delta$  ni hisobga olgan holda  $C_v$  ni aniqlash uchun quyidagi formulani taklif etgan

$$C_v = \sqrt{\frac{n \sum Q_i^2}{n-1 n Q_0^2} - 1}$$

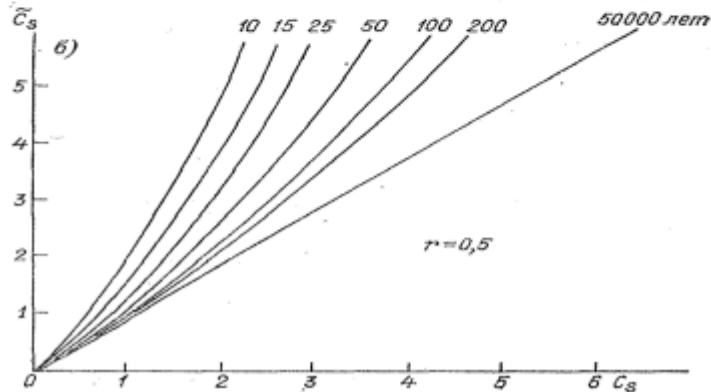
O'zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v > 0,5$  va assimetriya  $C_s > 2C_v$  hamda avtokorreksiya koeffitsiyenti  $r > 0,5$  bo'lganda o'zgaruvchanlik va assimetriya koeffitsiyentini aniqlashdagi xatolik 10% atrofida bo'lishi mumkin.

**Shuning uchun ushbu parametrlarni hisoblashda sistematik xatolarni bartaraf etish uchun tuzatmalar kiritish lozim bo'ladi.**

$C_v$  va  $C_s$  koeffitsientlarning siljishi v siljish mosligini orasidagi bog'liqlikni baholash grafik tarzda ifodalash mumkin



a) o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti uchun



b) asimmetriya koeffitsiyenti uchun

Pirsonning III tipidagi siljishi va siljish mosligi orasidagi bog'liqlikni baholash grafigi

O'hashash bog'liqliklarning analitik ifodasi uchun quyidagi tenglamadan foydalanish mumkin.

$$S_v = \frac{b_1+b_2}{n} + \left(\frac{b_3+b_4}{n}\right) C_v + \left(\frac{b_5+b_6}{n}\right) C_v^2$$

Bu yerda:

□  $a_1, a_2, \dots, a_6$ - koeffisientlar, eng kichik kvadratlar qoidasi asosida aniqlanadi.

Ularning qiymati  $C_s/C_v$  va avtokorrelyasiya koeffitsiyentiga bog'liq bo'ladi.

Assimetriya koeffitsiyentini quyidagicha aniqlanishi mumkin.

$$S_s = \frac{\sum(K-1)^2}{S_v^3 n}$$

Manfiy siljishni kamaytirish uchun  $\sigma$  tutazma kiritsak formula quyidagi kurinishga keladi:

$$S_s = \frac{n \sum_1^n (K-1)^3}{C_v^3 (n-1)(n-2)}$$

$$\text{ya'ni } \sigma = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)}$$

Lekin  $C_v$  va  $C_s$  ning katta qiymatlarida ( $C_v > 0.7$ ,  $C_s > 2C_v$ )  $C_s$  ning siljishini baholash analitik ifoda ko'rinishida bo'lib yuqoridan grafik bog'lanishni ifodalaydi

$$S_s = \frac{b_1 + b_2}{n} + \left( \frac{b_3 + b_4}{n} \right) C_s + \left( \frac{b_5 + b_6}{n} \right) C_s^2$$

Bu yerda:  $b_1, b_2, \dots, b_6$  - koeffisientlar,  $a_1, a_2$  - ga ga mos ravishda aniqlanadi.

Assimetriya koeffitsiyenti  $C_s$  ning qiymati 0 dan katta va yoki kichik ham bo'lishi mumkin.

Agarda suvliligi yuqori bo'lgan yillar kam suv yillarga nisbatan kamroq bo'lsa musbat assimetriya kuzatiladi, agarda qator qiymatlari o'rtachadan kamroq bo'lsa ko'proq ko'zatiladi.

Aks holda manfiy assimetriya bo'ladi.

# Maksimal uxshashlik usuli

Maksimal uxshashlik usuli  $C_v$  va  $C_s$  koeffisientlarning katta qiymatlarini baholashda tasodifiy xatoliklarni kamaytirish maqsadida qullaniladi.

Ushbu usul S.K.Kriskiy- M.F. Menkel va Ye.G.Bloxinlar tomonidan ishlab chiqilgan.

Bloxin uch parametrli gamma-taqsimlanish egri chizig'ini parametrlarini baholash uchun soddalashgan usul taklif etgan bo'lib  $\lambda_2$  va  $\lambda_3$  statistikasiga asoslangan

Ushbu statistikalar bir-biri bilan bog'liq bo'lib ularning nisbati  $C_v$  va  $C_s/ C_v$  nisbatning o'zgarishiga qarab o'zgaradi.

$$\lambda_2 = \frac{\sum_1^n \lg K_i}{n-1} \quad \text{va} \quad \lambda_3 = \frac{\sum_1^n K_i \lg K_i}{n-1},$$

$\lambda_1$  statistika, bu qatorning o'rtacha qiymati etib qabul qilingan, ya'ni

$$\lambda_1 = \frac{\sum_1^n Q_i}{n},$$

$C_v$  ning momentlar usulida aniqlashda o'rtacha kvadratik xatolik quyidagicha aniqlanadi:

avtokorrelyasiyani hisobga  
olmagan holda:

$$\sigma_{C_v} = C_v \sqrt{\frac{1+C_v}{2n}}$$

avtokorrelyasiyani hisobga  
olgan holda:

$$\sigma_{C_v} = \frac{C_v}{n+4C_v^2} \sqrt{\frac{n(1+C_v^2)}{2}} \left(1 + \frac{3C_v r^2}{1+r}\right)$$

$C_v$  koeffitsiyentini maksimal uxshashlik usulida aniqlashda standart xatolikni aniqlash uchun Bloxinning quyidagi formulasidan foydalanish mumkin

$$\sigma_{Sv} = C_v \sqrt{\frac{3}{2n(3+C_v^2)}}$$

Yuqorida ta'kidlanganidek  $C_v$  koeffitsiyenti qiymati oqimni hisoblash aniqligiga ta'sir ko'rsatadi.

Agar  $C_v$  -qiymati qancha kichik va kuzatuv qatorlari qancha uzoq bo'la,  $\sigma_{cv}$  ning qiymati shuncha kichik bo'ladi.

Berilgan o'rtacha kvadratik hatolik qiymati uchun kerak bo'ladigan kuzatuv davri davomiyligini quyidagi bog'lanish asosida aniqlash mumkin.

$$n = \frac{10^4 C_v^2}{\sigma_{Q_0}^2}$$



$C_v$  ning qiymati 0,25 gacha, esa  $\sigma_{Q_0}$  5% bo'lganda 10-25 yillik kuzatuv ma'lumotlari yetarli hisoblanadi, ya'ni bunda reprezentivlik sharti inobatga olinadi.

Lekin  $\sigma_{Q_0} = 5\%$  bo'lib,  $C_v = 0,5 \div 0,6$  bo'lsa u holda talab etiladigan kuzatuv ma'lumotlari davomiyligi keskin oshib 100-150 yilni tashkil ekadi.

O'rtacha kvadratik xatolik Kriskiy-Menkel formulasi yordamida aniqlanadi.

$$\sigma_{S_s} = \sqrt{\frac{6(1+6C_v^2+5C_v^4)}{100*nx}} * 100$$

## Gidrologik kuzatish ma'lumotlari mavjudligida va yetarli bo'lmaganda yillik oqim ta'minlanganlik egri chizig'i parametrlarini aniqlash

Gidrologik kuzatish ma'lumotlari mavjudligida reprezentivlik sharti bajarilish holatida oqim parametrlarini aniqlash osongina oldingi mavzularda keltirilgan usullar yordamida aniqlanadi.

O'zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v$  ning qiymatini:

- momentlar,
- maksimal uxshashlik usuli va
- yoki grafoanalitik usullar yordamida aniqlash mumkin

Umuman olganda o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti qiymati hududning iqlim sharoitlari, daryolarning tuyinish turi va manbaiga bog'liq ravishda o'zgaradi.

Masalan tadqiqotlar buyicha MDH davlatlari xududida joylashgan daryolarning yillik oqim o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti 0,1-1,2 gacha bo'lgan oraliqda kuzatiladi.

O'rta Osiyo shimoliy cho'l hududlarida 1,2 gacha tog'li hududlarda odatda 0,2-0,4 oralig'ida kuzatiladi.

O'zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v$  ning ruxsat etilgan o'rtacha kvadratik xatoligi 15%dan oshmasligi, ya'ni  $\sigma_{Q_0} \leq 10\%$  va  $\sigma_{C_v} \leq 15\%$  miqdoriy mezondan foydalanish mumkin

Assimetriya koeffitsiyenti  $C_s$  ning qiymati o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v$  ning qiymatiga mos ravishda aniqlanadi.

Odatda yillik oqim uchun ushbu munosabat  $C_s = 2C_v$  ga teng.

Keyinchalik Kriskiy va Menkel ikkilangan o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $2C_v$  binomial egri chizig'i  $C_s$  ning pastki qismining chegarasi hisoblanadi, shuning uchun yillik oqim hisobiy ta'minlanganligini aniqlash uchun odatda binomial ta'minlanganlik egri chizig'idan foydalaniladi.

Kuzatuv ma'lumotlari yetarli bo'lmaganda oqimning o'zgaruvchanshlik koeffitsiyentini quyidagi usullarda aniqlash mumkin:

- ❑ uzaytirilgan qatorlar buyicha  $C_v$  ni aniqlash;
- ❑  $C_v$  ni hisoblash uchun analitik bog'lanishlardan foydalanish;
- ❑ grafoanalitik usul;

O'zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v$  ni uxshashlik usuli yordamida aniqlashda uxshash stvor tanlash shart oqim me'yorini aniqlashdagi shartlarga rioya qilinadi.

Bunda oqim me'yorini aniqlash uchun o'zaytirilgan (tiklangan) ma'lumotlar asosida  $C_v$  ning qiymati aniqlanadi.

Bu usulda shunga alohida e'tibor berish kerakki tanlangan ma'lumotlar bog'liqliq grafigidan o'rtacha qiymatlar olinib bu jarayonda egri chiziqdan uzoqda joylashgan nuqtalarni hisobga olinmasli tufayli hisoblash natijalarining ishonchliligi pasayadi.

Shuning uchun tiklanadigan qator qancha kam bo'lsa va korrelyasiya bog'lanishi yuqori bo'lsa o'zgaruvchanlik koeffitsiyentini aniqlash ishonchliligi oshib boradi.

Analitik hisoblash usulida hisobiy stvorda kuzatuv ma'lumotlariga mos keladigan qisqa muddatli davr o'zgaruvchanligini tahlil qilish uchun quyidagi keltirilgan formulalardan foydalanish lozim:

o'xshash daryo (stvor) uchun 
$$K_{o.ux} = \frac{C_{vn}}{C_{vN}};$$

hisobiy (o'rganilayotgan) stvor uchun 
$$C_v = K_{ux} C'_{vn},$$

bu yerda:  $C_{vn}^1$ -hisobiy stvordagi qisqa muddatli davr uchun o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti.

Agarda to'g'ri chiziqli bog'lanish mavjud bo'lsa, u holda hisoblash quyidagi formula orqali amalga oshiriladi.

$$C_v = b C_{v_{ux}} \frac{Q_{0.ux}}{Q_0},$$

bu yerda:  $C_v$  xisobiy stvordagi o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti;  $C_{v_{ux}}$  - uxshash stvordagi uzgaruvchanlik koeffitsiyenti;  $Q_{0.ux}$  - uxshash daryo oqim me'yori;  $Q_0$  - urganilayotgan daryoni oqim me'yori bo'lib bog'lanish grafigi ma'lumotlariga asoslanadi.

Agarda grafikda to'g'ri chiziq  $45^\circ$  dan o'tsa, u holda  $b=1$  ga teng bo'ladi.

Egri chiziqli bog'lanish uchun quyidagi tenglamadan foydalaniladi.

$$C_v = C_{v.ux} \left( \frac{Q_{0.ux}}{Q_0} \right)^n$$



O'rganilayotgan daryoning 10-15 yillik sinxron kuzatuv davri mavjud bo'lsa, u holda  $C_v$  aniqlash uchun juft yoki to'la korrelyasiya koeffitsiyenti orqali uxshash daryoning bog'lanishi zichligini hisobga olgan holda quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$C_v = \frac{\sigma_n}{Q_0 \sqrt{1-r^2 \left( \frac{1-\sigma_{n,ux}^2}{\sigma_{N,ux}^2} \right)}}$$

bu yerda:  $Q_0$  – hisobiy stvordagi oqim me'yori, uxshash daryo bilan o'zaro bog'lanish orqali aniqlanadi;  $\sigma_n$  va  $\sigma_N$  uxshash va o'rganilayotgan stvorda olib borilgan paralel kuzatuv davri uchun o'rtacha kvadratik xatolik.  $\sigma_{N,ux}$  - uxshash daryo o'rtacha kvadratik xatoligi;  $r$  – uxshash va o'rganilayotgan daryolarda  $n$  yil davomidagi paralel kuzatuvlarning korrelyasiya koeffitsiyenti;

## Kuzatuv ma'lumotlarni uzaytirish uchun Alekseevning grafo-analitik usulidan foydalanish mumkin:

- ❑ o'xshash daryo havzasi bilan bog'lnish grafigi orqali uxshash daryoning  $Q_{5\%ux}$ ,  $Q_{50\%ux}$ ,  $Q_{95\%ux}$  ordinatalari orqali o'rganilayotgan daryoning  $Q_{5\%}$ ,  $Q_{50\%}$ ,  $Q_{95\%}$ - ordinatalari tiklanadi.
- ❑ yillik oqim tiklangan ordinatalari orqali o'rganilayotgan stvorda burilish (qiyalik) koeffisient  $S$  aniqlanadi va u orqali  $C_v$  aniqlanadi.

Qisqa muddatli kuzatuv ma'lumotlari mavjudligida assimetriya koeffitsiyenti bir xil tabiiy-geografik sharoitlarda joylashgan  $C_v$  ga nisbati asosida qabul qilinadi va hisoblash uchun eng yaqin holat qabul qilinadi.

## Gidrologik kuzatuv ma'lumotlari umuman bo'lmaganda $C_v$ va $C_s$ koeffitsiyentlarini aniqlash

O'rganilmagan yoki kuzatuv ma'lumotlari majud bo'lmagan daryo oqimi o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti oqimning izochiziq xaritalari yoki emperik bog'lanishlar yordamida aniqlash mumkin

Yillik oqim o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v$  izochiziq xaritalari faqatgina daryo havzasi maydoni **10000** dan **50000** km<sup>2</sup> bo'lganda, shuningdek havzada ko'lning bo'lmasligi yoki ko'llar umumiy maydoni havzaning umumiy maydonining 2-3% ni tashkil qilishi kerak.

Daryo havzasi maydoni **50000** km<sup>2</sup> dan katta bo'lgan daryolar uchun o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti o'xshashlik usullari yordamida belgilanadi.

Daryo havzasi maydoni **1000** km<sup>2</sup> dan kichik bo'lgan daryo yillik oqimi o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti o'xshashlik usulida quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$S_v = C_{v.ux} \frac{M_{0.ux}}{M_0}$$

bu yerda:

- ❑  $C_{v.ux}$  va  $M_{0.ux}$  – o'xshash daryo oqimi me'yori va o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti.
- ❑  $C_v$  va  $M_0$  – o'rganilayotgan daryo oqim me'yori va o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti.

Agarda o'xshash stvor tanlash imkoni bo'lmasa, u holda o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v$  yillik oqim o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti xaritasidan olinadi.

MDH davlatlari uchun Voskresenskiyning emperik formulasi:

$$C_v = \frac{A}{M_0^{0.4}(F+1000)^{0.1}}$$

Agarda daryo havzasida ko'llar mavjud bo'lsa, o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v$  M.E.Shevelevning emperik formulasidan foydalannish mumkin.

Ushbu emperik formula havzadagi ko'llar ta'sirida oqimning tebranishini hisobga oladi.

$$S_v = b - 0.29 \lg M_0 - 0.063 \lg(F + 1) - 0.081(f_0 + 1)$$

- ❑  $M_0$  – o‘rganilayotgan daryo oqimi moduli;
- ❑  $F$ -havza maydoni;
- ❑  $f_0$  - havzadagi ko‘llarning maydoni, daryoning havzasiga nisbatan foiz (%) hisobida;
- ❑  $A$  va  $b$ - parametrlar  $C_v$  ning zonal sharoitlarga bog‘liqligini ifoda etuvchi parametr.

Formulalardagi  $A$  va  $b$  parametrlar o‘xshashlik usullari foydalanib aniqlanadi.

Bunda o‘xshash daryo o‘zgaruvchanlik koeffitsiyenti  $C_v$  ni qabul qilish yuli bilan aniqlanadi.

Tog'li daryolar yillik oqim o'zgaruvchanlik koeffitsiyentini aniqlash uchun daryo havzasining o'rtacha balandligini hisobga oluvchi emperik formuladan foydalanish mumkin.

$$C_v = \frac{A_1}{H_{o'rt}^m}$$

Bu yerda:  $H_{o'rt}$ - havzaning o'rtacha balandligi;  $A_1$  va  $m$ -parametrlar qiymati ushbu hududda  $C_v$  va  $H_{o'rt}$  - bo'yicha to'plangan ma'lumotlarni umumlashtirish asosida aniqlanadi.

Shuningdek amaliyotda keng qo'llanib kelayotgan S.N.Kriskiy va Menkel, N.D.Antonova va E.M.Shevelevlarning daryo havzasi balandligining o'zgaruvchanlik koeffitsiyentiga bog'liqligini ifodolovchi emperik formulardan foydalanish mumkin

## Yillik oqim assimetriya koeffitsiyenti $C_s$ ni aniqlashda quyidagi nisbatlarni qabul qilish mumkin:

- ❑ namlik yuqori va o'zgaruvchan zonalar uchun (arktik zonadan o'rmon cho'l va cho'l zonalar)  $C_s = 2C_v$  ;
- ❑ namlik yetishmaydigan zonalar uchun (quruq cho'l va cho'l zona)  $C_s = (1,5 \div 1,8)C_v$  ;
- ❑ daryo oqimi vaqtinchalik bo'lmagan( ya'ni ayrim yillarda daryoda oqim kuzatilmaydi)  $C_s = 1,5C_v$  .

Qish oylarida qorning erishi kuzatiladigan zonalar (Pribaltika) va issiq mavsumda bo'ronli yomg'irlar kuzatiladigan zonalarda (Kavkazning tog'li xududlari, O'rta Osiyo, Primore) koeffisientlar nisbati 2.5gacha bo'lishi mumkin.

Umuman MDH davlatlari hududida koeffisientlarining tebranish oralig'i 0 dan  $3C_v$  gacha bo'lishi mumkin.



# 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.

<https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SAVICHEV/education/Tab2/Tab/UPHYDROPW.pdf>

# 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