

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

Gidrologiya va gidrogeologiya kafedrası

Fan. “Quruqlik gidrologiyasi”

Mavzu: Oqim chuqurligi.



Mansurov Safar Raxmankulovich



**Gidrologiya va gidrogeologiya kafedrası katta
o‘qituchisi**

Reja:

Chuqurlik o'lchash ishlarining maqsad va vazifalari.
Chuqurliklarni oichashda bajariladigan ishlar tarkibi;

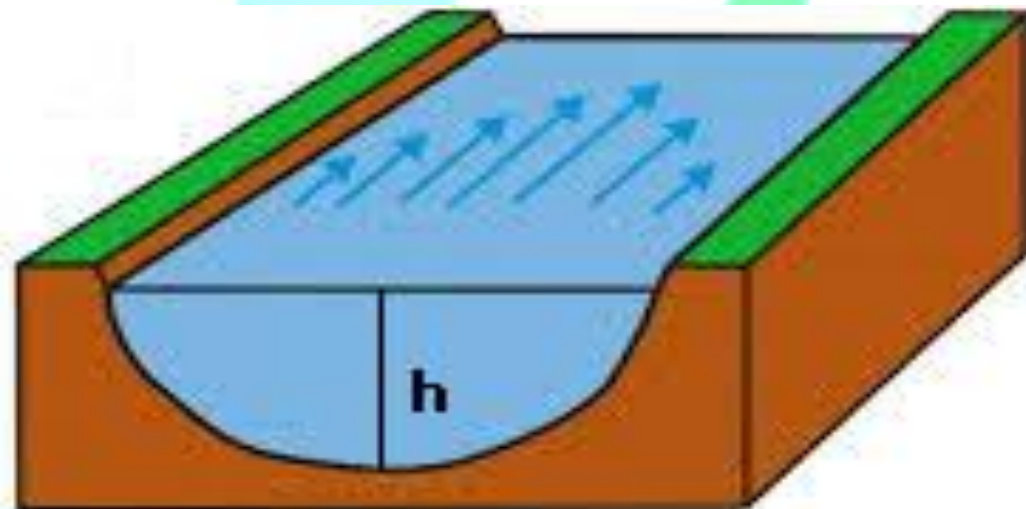
Chuqurlik o'lchash qurilmalari, asbob-uskunalari va jihozlari. Chuqurlik o'lchash ishlarini bajarish usullari.

Chuqurlik o'lchash ma'lumotlarini qayta ishlash. Daryo o'zani ko'ndalang qirqimi chizmasini chizish, o'zanning morfometrik ko'rsatkichlarini hisoblash

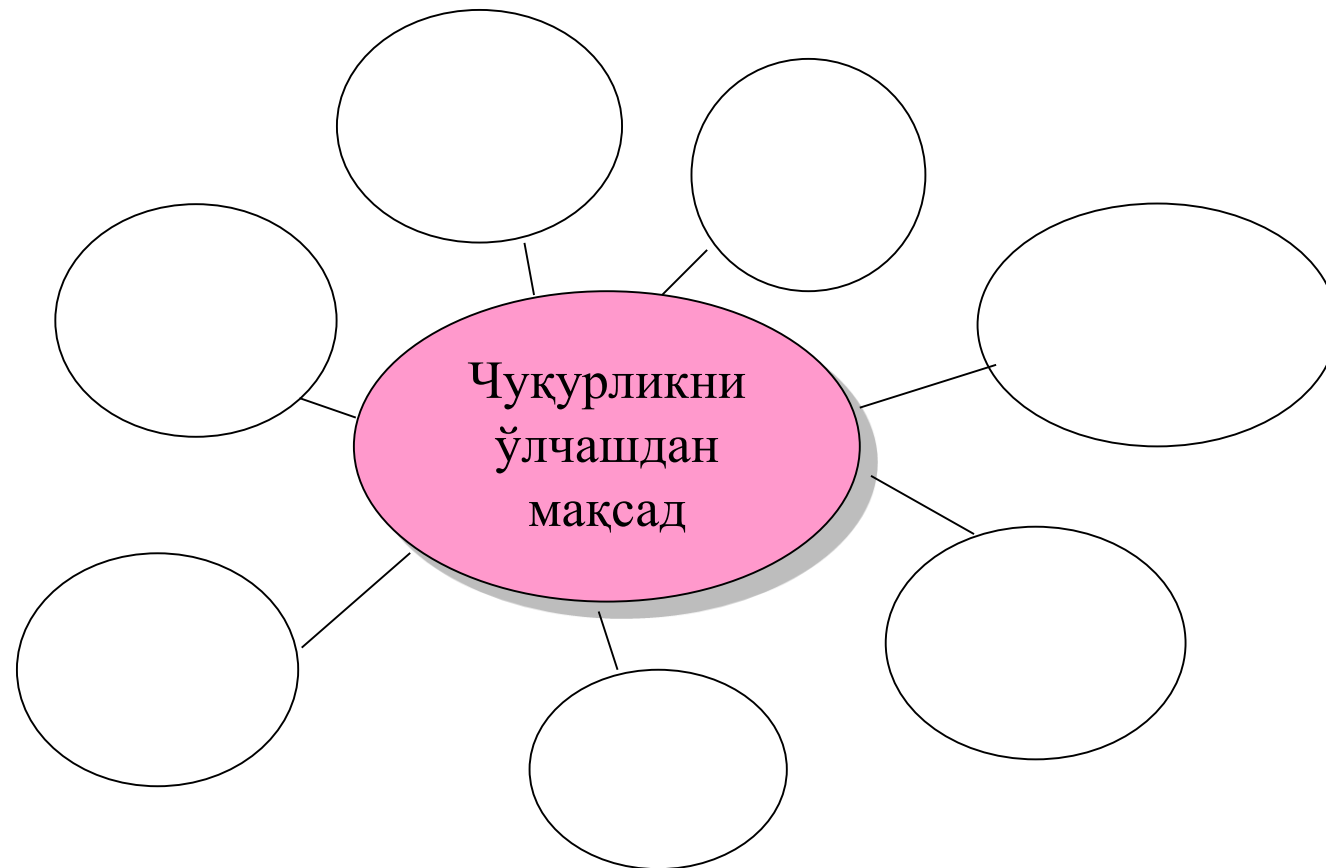
OQIM CHUQURLIGI

OQIM
CHUQURLIGI

Suv yuzasidan uning
tubigacha bo'lgan vertikal
masofa uning chuqurligi deb
ataladi.



Чуқурликни o'lashdan maqsad?



Chuqurlik o'lchash ishlari muximligi

Daryo va boshqa suv obyektlarining chuqurligini bilmasdan turib, biron bir gidrotexnik inshootni loyihalash va qurish ishlarini amalga oshirib bo'lmaydi.



Chuqurlikni o'lchash jarayoni



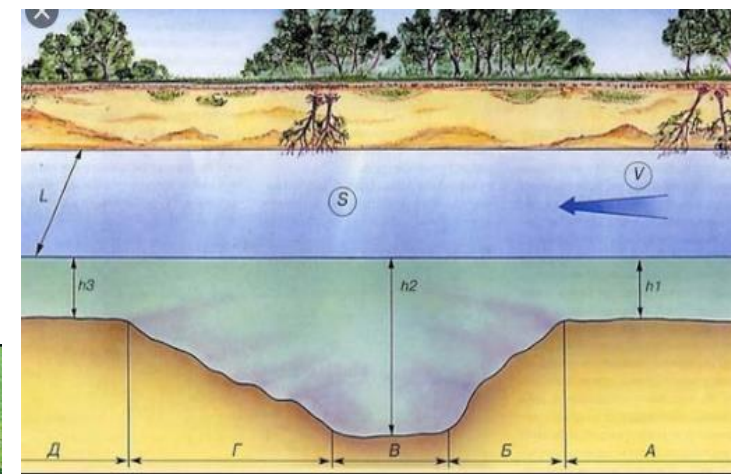
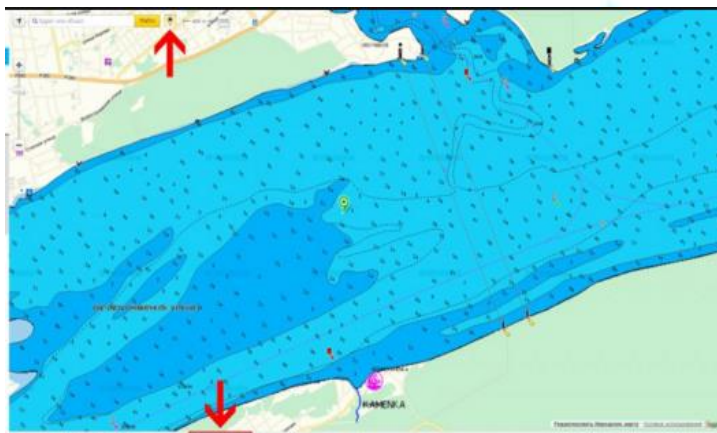
Chuqurlikni o'lchash jarayoni





Chuqurlik o'lchash ishlaridan maqsad

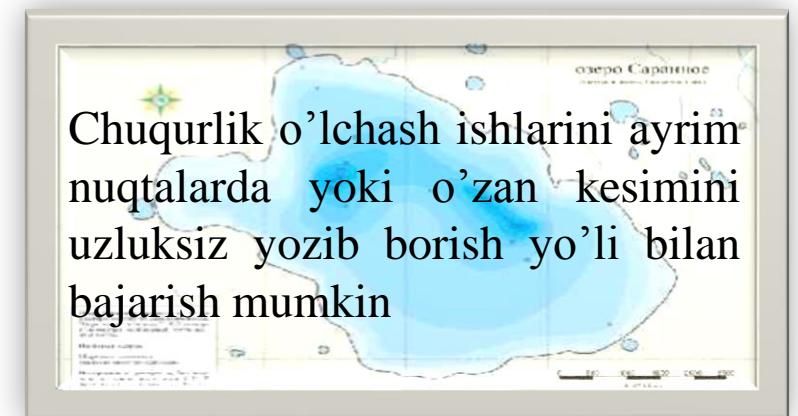
Chuqurlik o'lchash ishlarini bajarishdan kutilgan asosiy maqsad daryo, ko'l, suv omborlari va boshqa suv obyektlarining suv osti relyefi xarakterini aniqlashdir.



Chuqurlik o'lchash ishlarini olib boriladigan qulay davr



Chuqurlik o'lchash ishlari suv obyektlarida suvning miqdori kam bo'lgan davrda olib boriladi. Chunki bunda o'zanning ko'p qismini oddiy ko'z bilan ko'rishimiz mumkin.



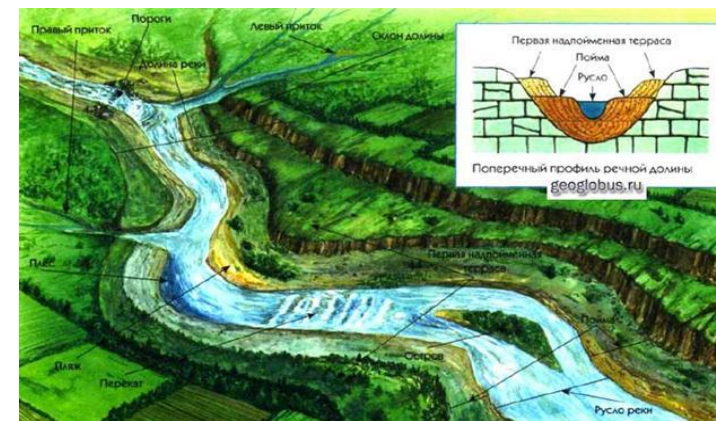
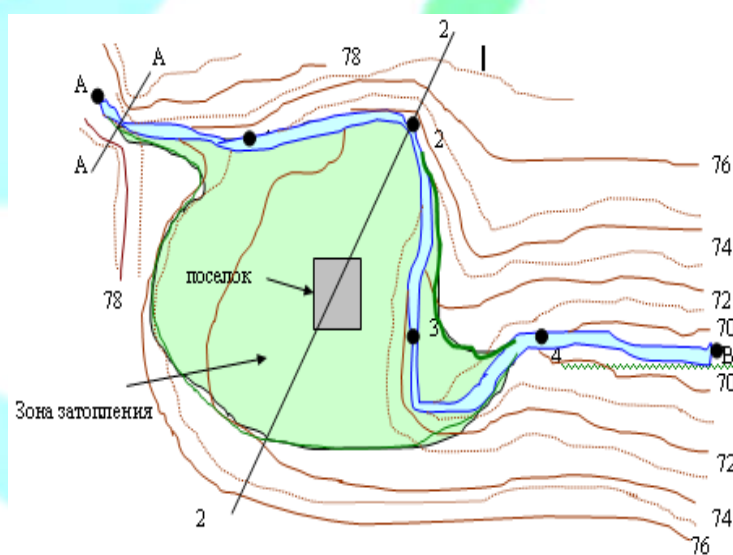
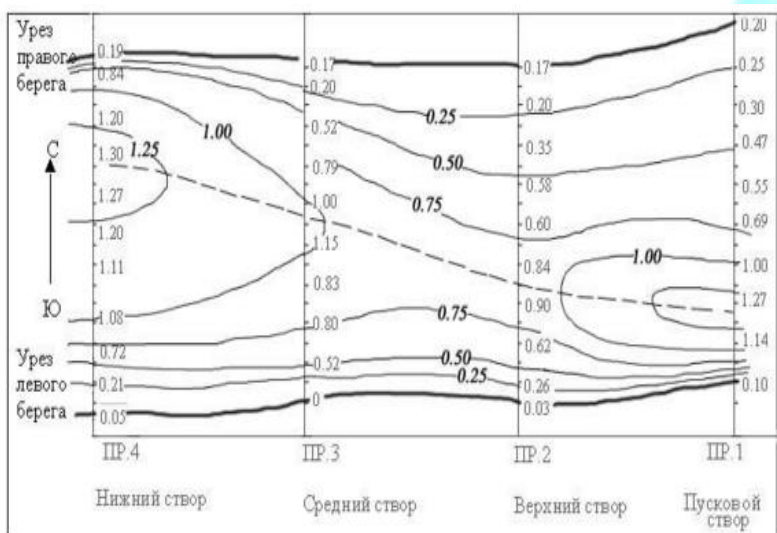
Suvning oqish tezligini yoki suv sarfini aniqlash maqsadi

Daryolarda chuqurlik o'lchash ishlari suvning oqish tezligini yoki suv sarfini aniqlash maqsadida amalga oshiriladi.



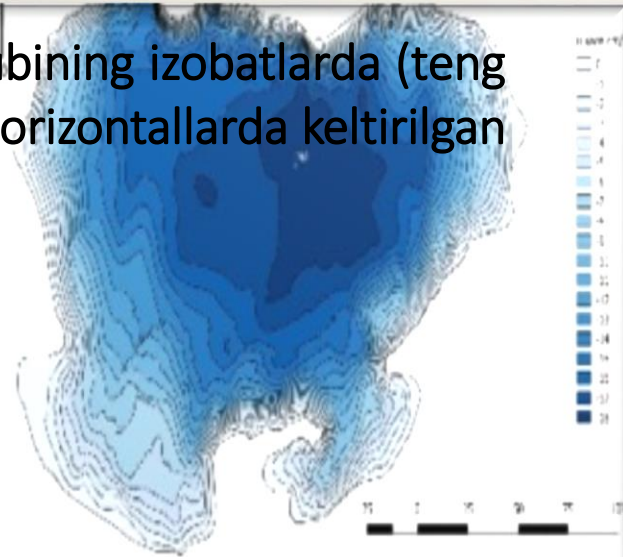
Chuqurlik o'lchash ishlarini bajarish natijasida

Shu bilan bir vaqtda, ya'ni daryolarda chuqurlik o'lchash ishlarini bajarish natijasida biz o'zanning planini izobat yoki gorizontallarda tasvirlab berishimiz, daryoning ko'ndalang va bo'ylama profilini tuzishimiz mumkin bo'ladi.



Chuqurlik o'lchash ishlari natijasi

daryo o'zani suv havzasi tubining izobatlarda (teng chuqurliklar chizig'i) yoki gorizontallarda keltirilgan plani tuziladi.

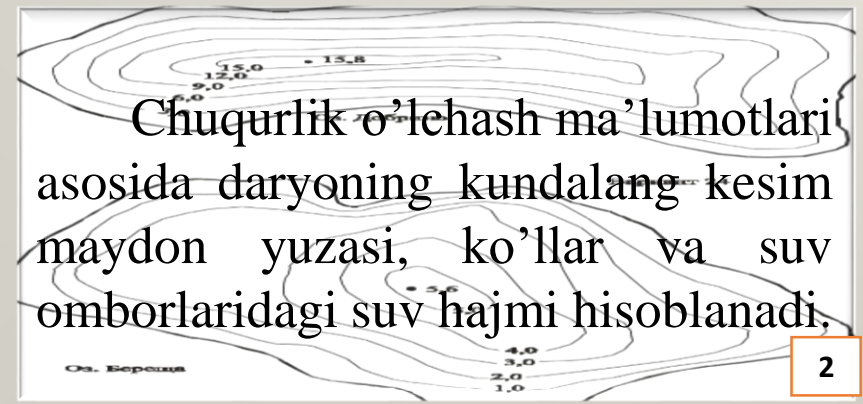


3



1

Chuqurlik o'lchash ma'lumotlari asosida daryoning kundalang kesim maydon yuzasi, ko'llar va suv omborlaridagi suv hajmi hisoblanadi.



2

Chuqurlik o'lchash ishlarini bajarish natijasida vazifalarning xal etilishi

Suv xavzalarini gidrografik maqsadlarda tadqiq qilish



Gidrometrik ishlar uchun (suv va oqiziq sarfini o'lchashda va h.k.) chuqurliklarni aniqlash



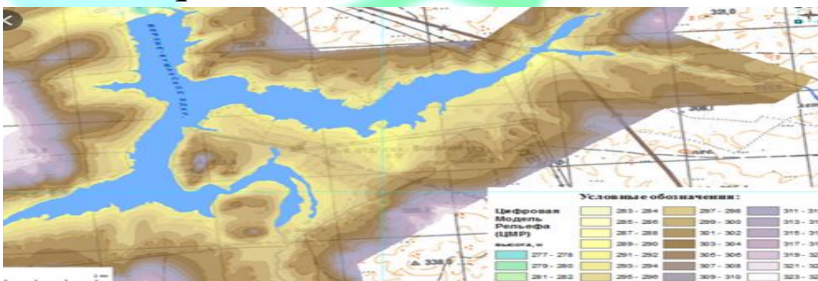
Kema qatnovi va yog'och oqizish maqsadlarida chuqurliklarni o'lchash



Gidrotexnik inshootlar loyihalarini tuzish munosabati bilan chuqurlik o'lchash



Suv omborlarining sayoz joylarining rejimi, qirg'oq kesimlarining shakllanishi, suv inshooti majmuasida quyi b'eflarning yuvilishi jarayonlarni o'rganish munosabati bilan chuqurliklarni o'lchash



suv havzasi, daryo yoki kanalning gidrotexnika inshootlariga tutashgan qismi.



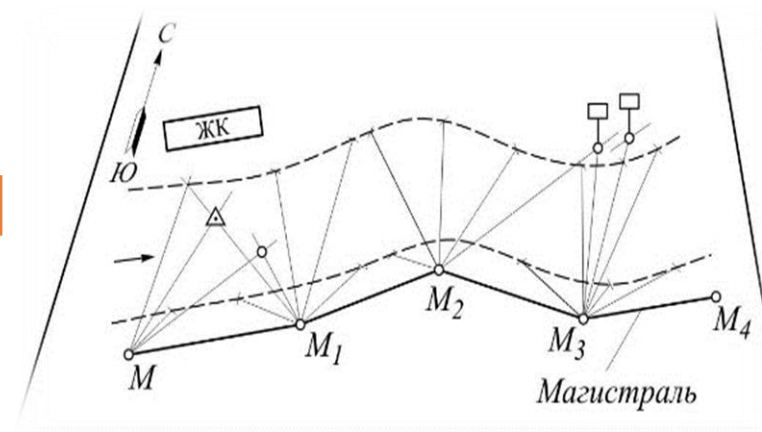
Chuqurliklarni o'lchash vaqtida dastlabki ishlar

Chuqurliklarni o'lchash vaqtida dastlab qo'yidagi ishlar bajarilishi lozim

shu nuqtada chuqurlikni o'lchash



suv sathini kuzatib borish



chuqurlik o'lchanayotgan nuqtaning koordinatasini aniqlash

Chuqurlik o'lchanayotgan nuqtaning koordinatasini aniqlash asbob va usullari

Chuqurlik o'lchanayotgan nuqtaning koordinatasini quyidagi asboblardan va usullardan yordamida aniqlash mumkin

qayiqda turib, yuqoridagi ikki usuldan birini qo'llash asosida



ruletka yoki lenta yordamida



1

2

qirg'oqdan turib burchak o'lchaydigan asboblardan yordamida



3

Chuqurlik o'lchash ishlari ko'rinishlari

Relefni tasvirlash maqsadida va mahalliy sharoitlar hisobga olingan holda daryolarda chuqurlik o'lchash ishlari quyidagi ko'rinishlarda amalga oshiriladi:

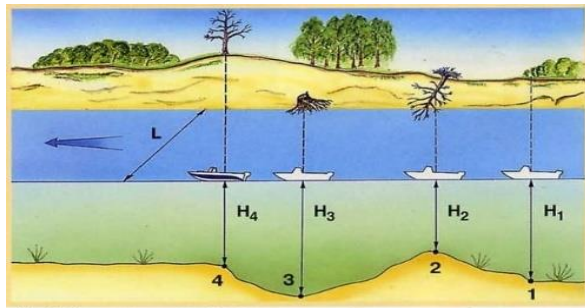
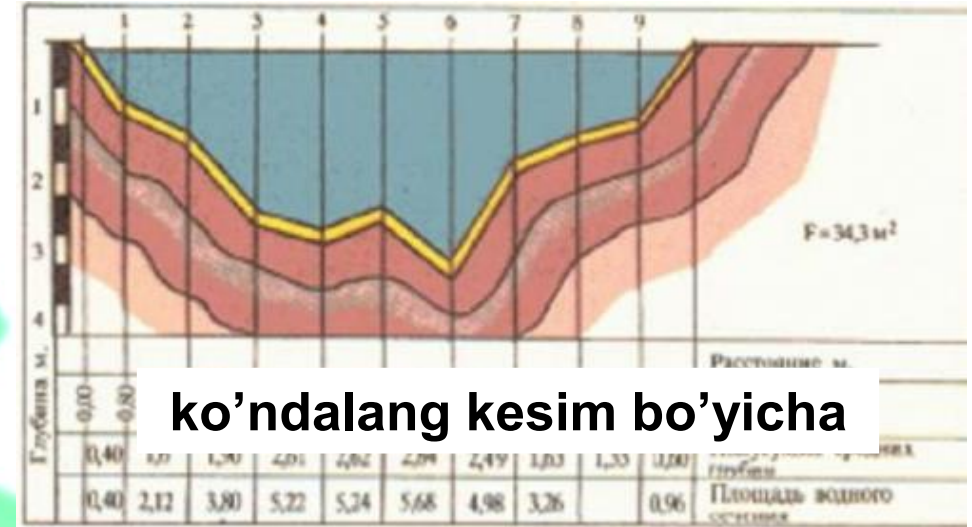
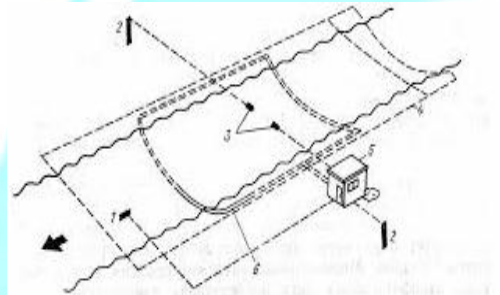
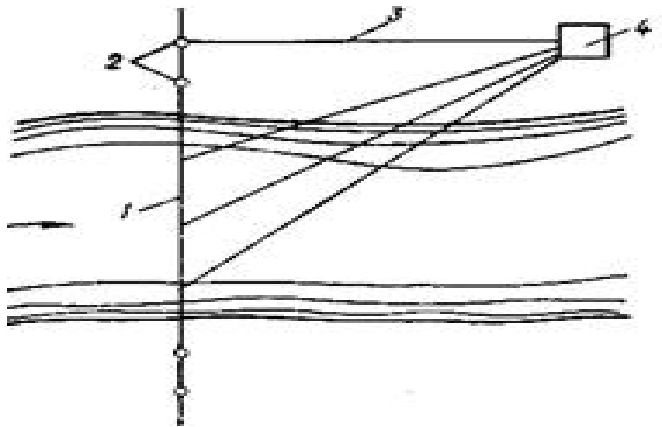


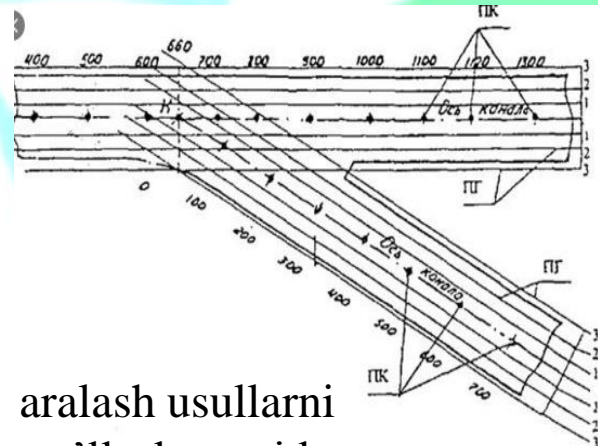
Рис. 3. Сплав вдоль кругого берега



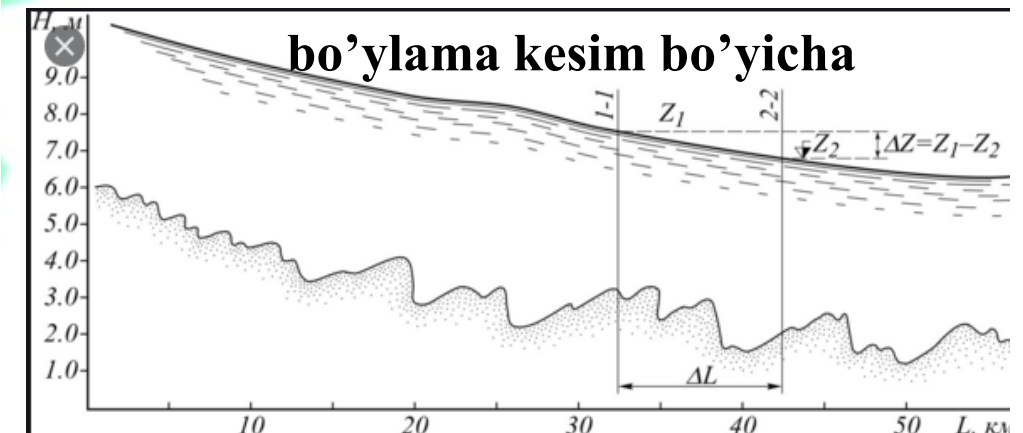
ko'ndalang kesim bo'yicha



qiya burchak ostida



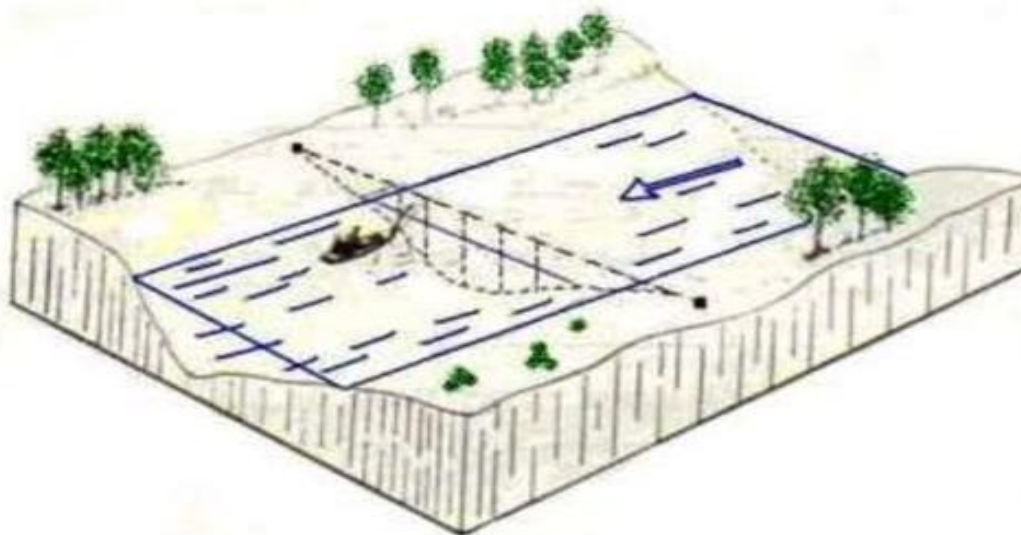
aralash usullarni qo'llash asosida



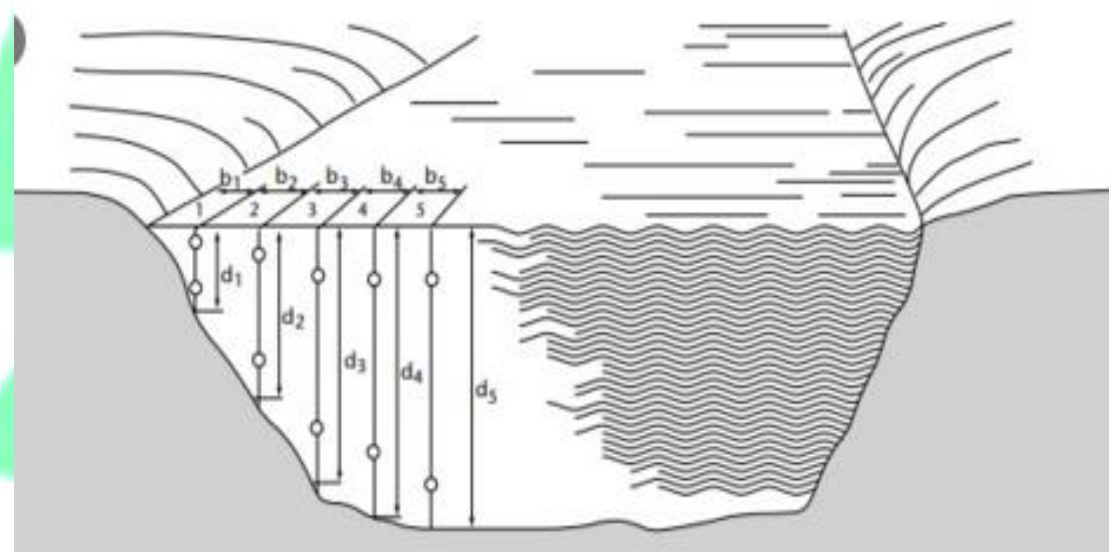
bo'ylama kesim bo'yicha

Chuqurlik o'lchash ishlarini ko'ndalang kesim bo'yicha bajarish

Buning uchun daryo o'zanida ko'ndalang ravishda chuqurlik o'lchanadigan nuqtalar belgilanadi. Ularning soni daryoning kengligiga bog'liq holda aniqlanadi.



Chuqurlik o'lchash ishlarini ko'ndalang kesim bo'yicha bajarish aniq natija beradi

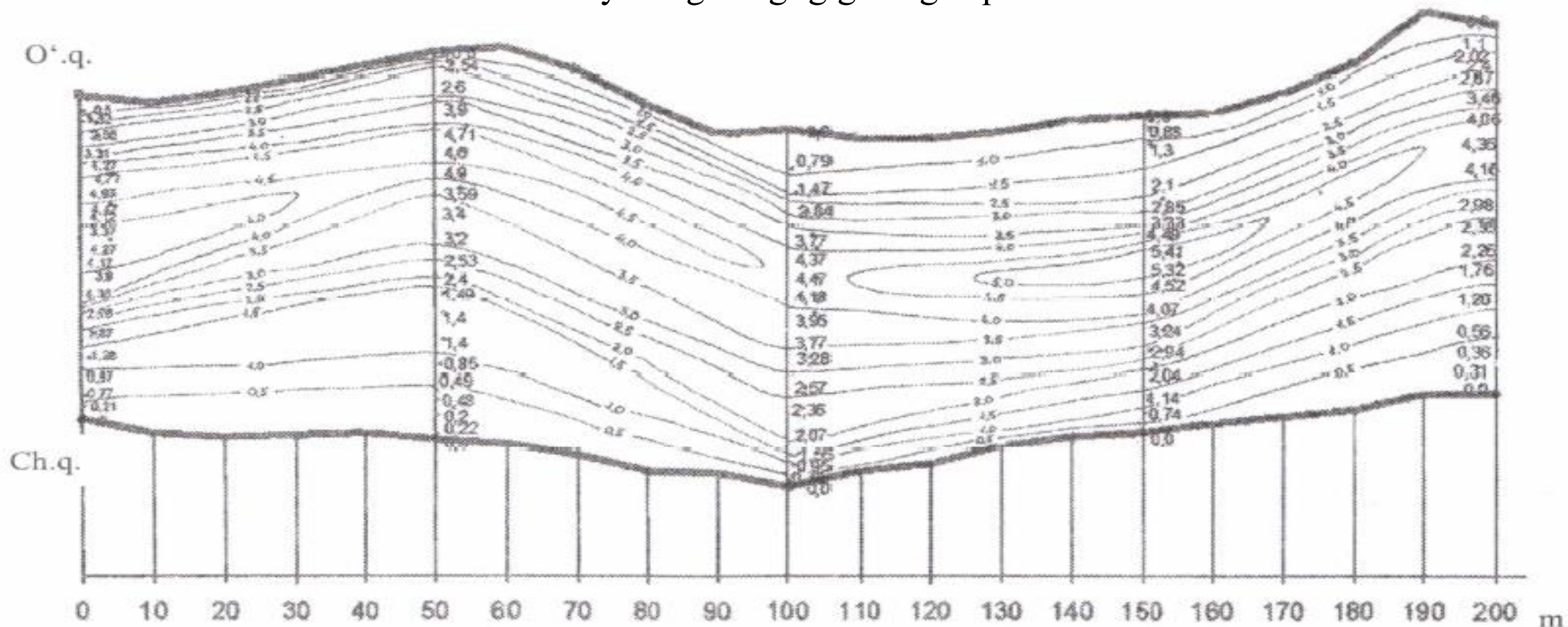


Chuqurlik o'lchanadigan kesmalar oralig'i va nuqtalar soni belgilanishi

Daryoning kengligi	kesmalar oralig'i	Daryoning kengligi	nuqtalar soni
100 m gacha	$\frac{1}{2} B$ yoki $\frac{1}{3} B$	10 m dan 50 m gacha	10 - 20 tagacha
100 m dan ortiq	$\frac{1}{3} B$ yoki $\frac{1}{4} B$	100 m dan 300 m gacha	20-30 tagacha
		1000 m gacha	40-50 ta

Chuqurlikni bo'ylama kesimda o'lchashda daryo uzunligi bo'yicha bo'ylama kesmalar soni

Chuqurlikni bo'ylama kesimda o'lchashda daryo uzunligi bo'yicha bo'ylama kesmalar belgilanadi.
Kesmalar soni daryoning kengligiga bog'liq holda tanlanadi



Ko'llar, suv omborlarining chuqurliklarini o'lchash

Ko'llar, suv omborlarining chuqurliklarini o'lchash ham ko'pincha ko'ndalang yoki bo'ylama kesimlar bo'yicha amalga oshiriladi.

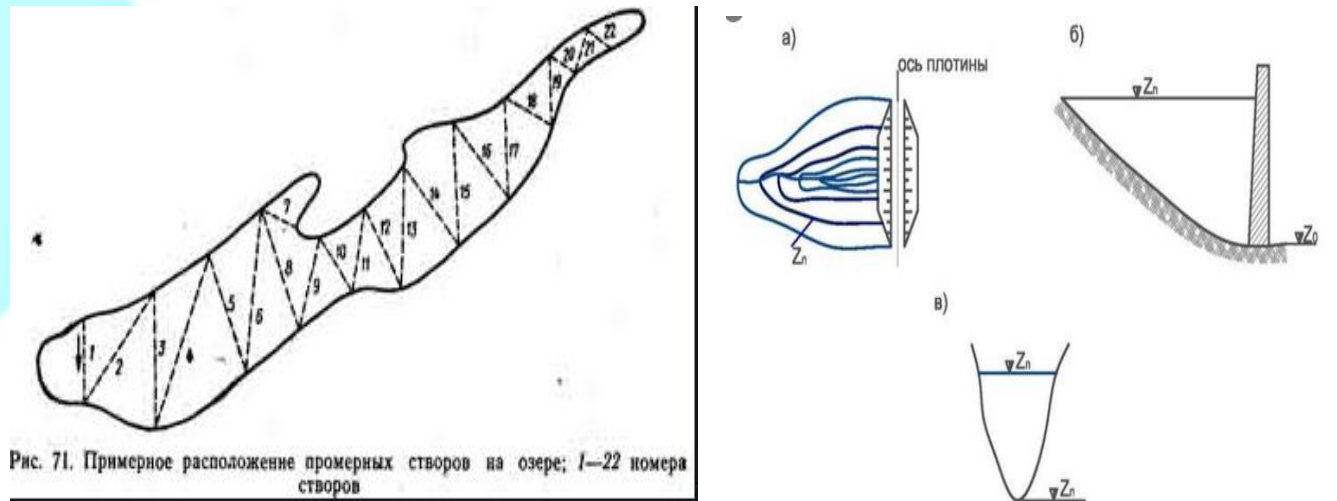
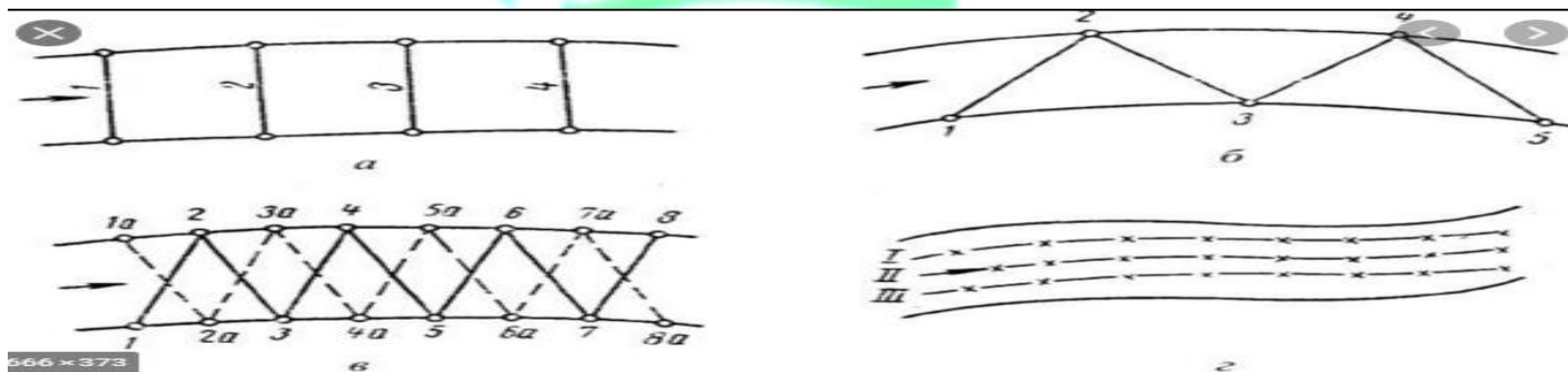


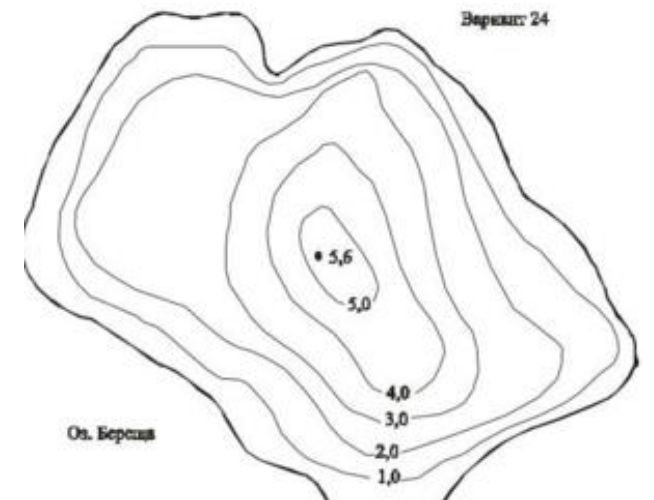
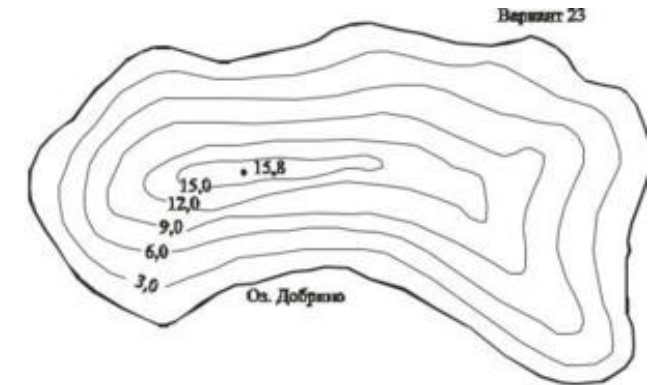
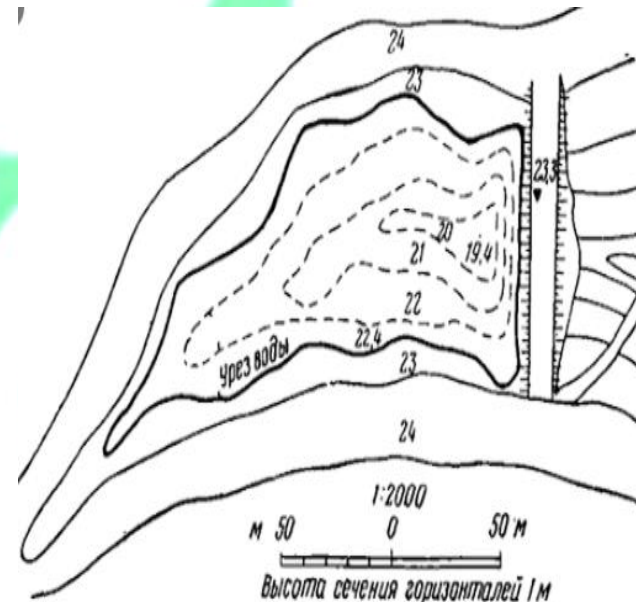
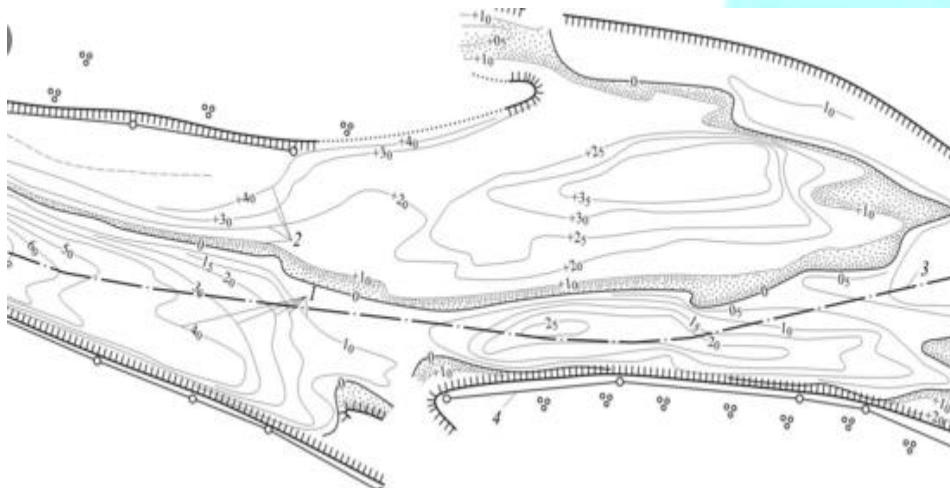
Рис. 71. Примерное расположение промерных створов на озере; 1—22 номера створов



Ba'zi hollarda kvadrat usulda ham chuqurliklarni o'lchash mumkin

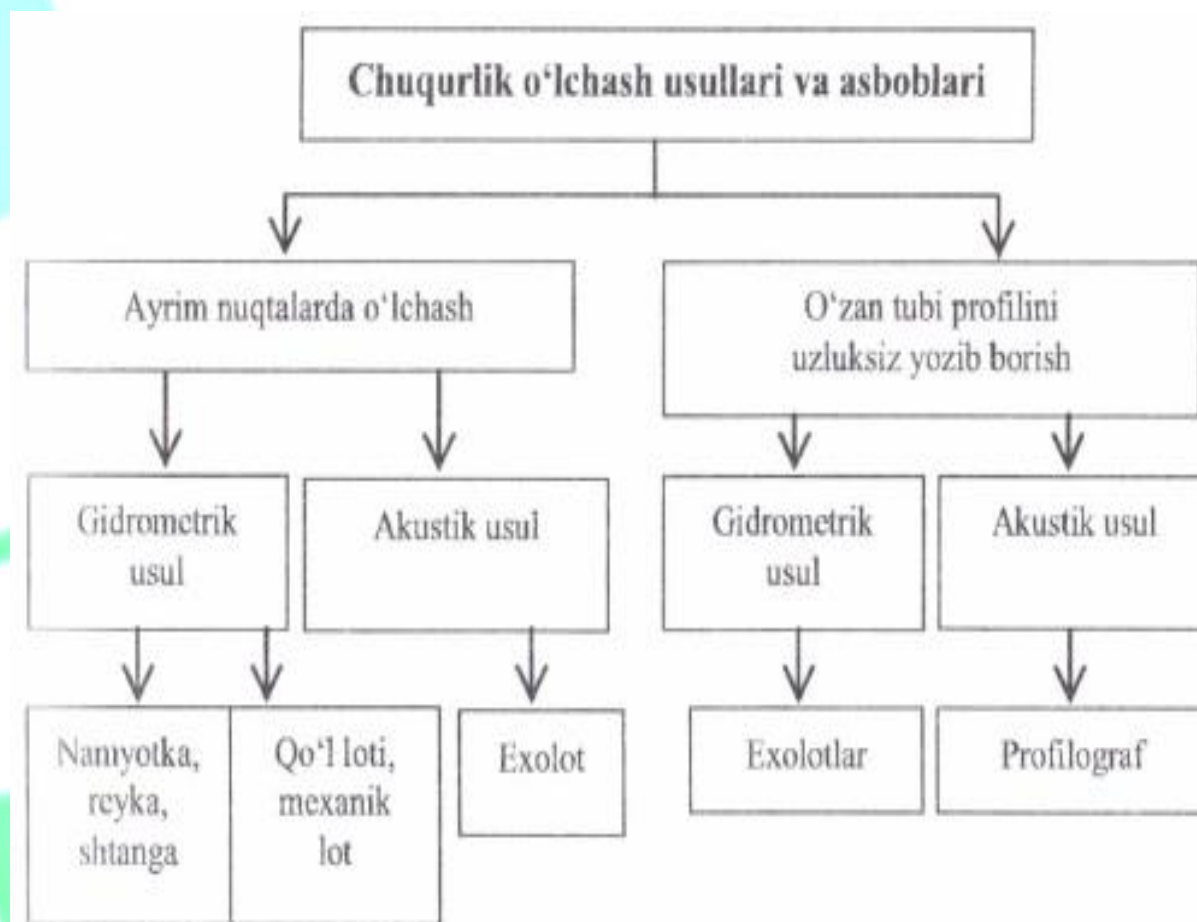
Suv ob'ektining izobatlar yoki gorizontallarda ifodalangan plani

O'lchangan chuqurliklarning qiymatlari asosida suv ob'ektining izobatlar yoki gorizontallarda ifodalangan plani tuziladi. Undan ko'pgina amaliy masalalarni hal etishda keng foydalaniladi.

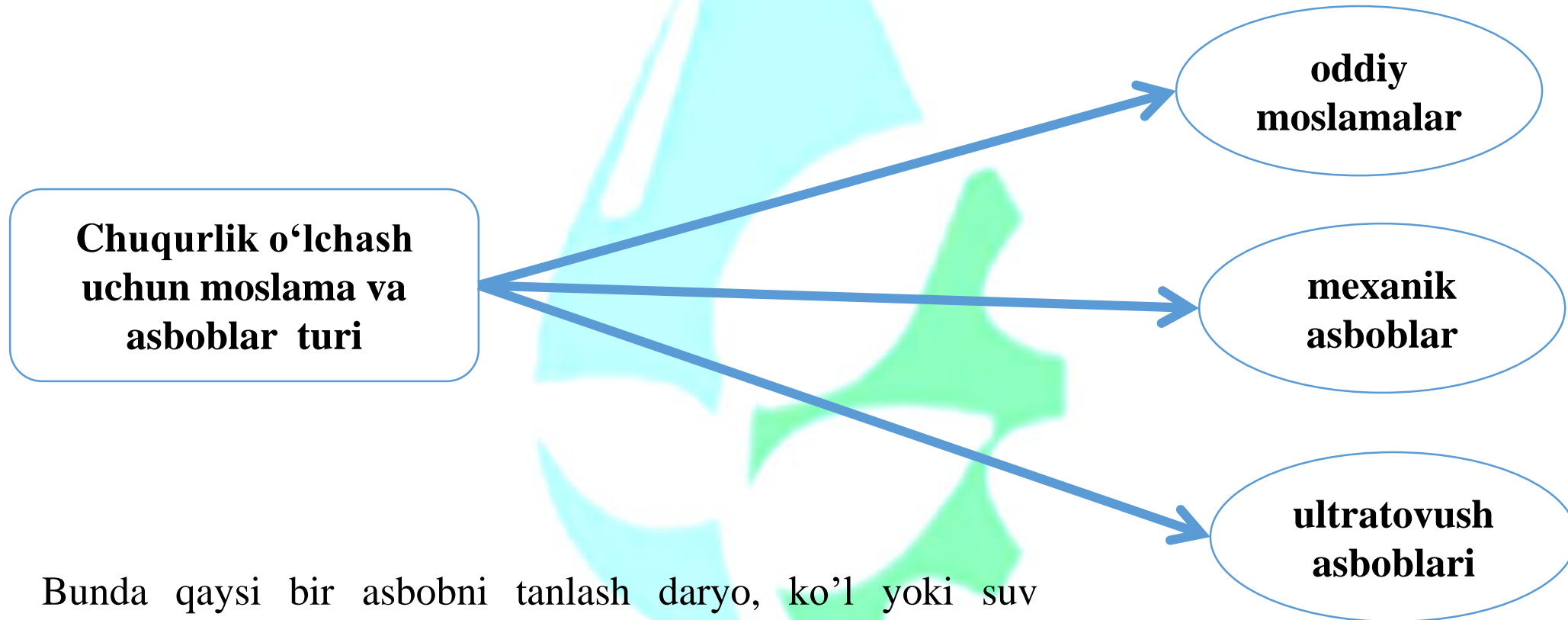


Chuqurliklarni o'lchash usullari va unda qo'llaniladigan asboblari

Suv ob'ektining turi va o'lchamlariga bog'liq holda turli chuqurlik o'lchash usullari va asboblari foydalaniladi.

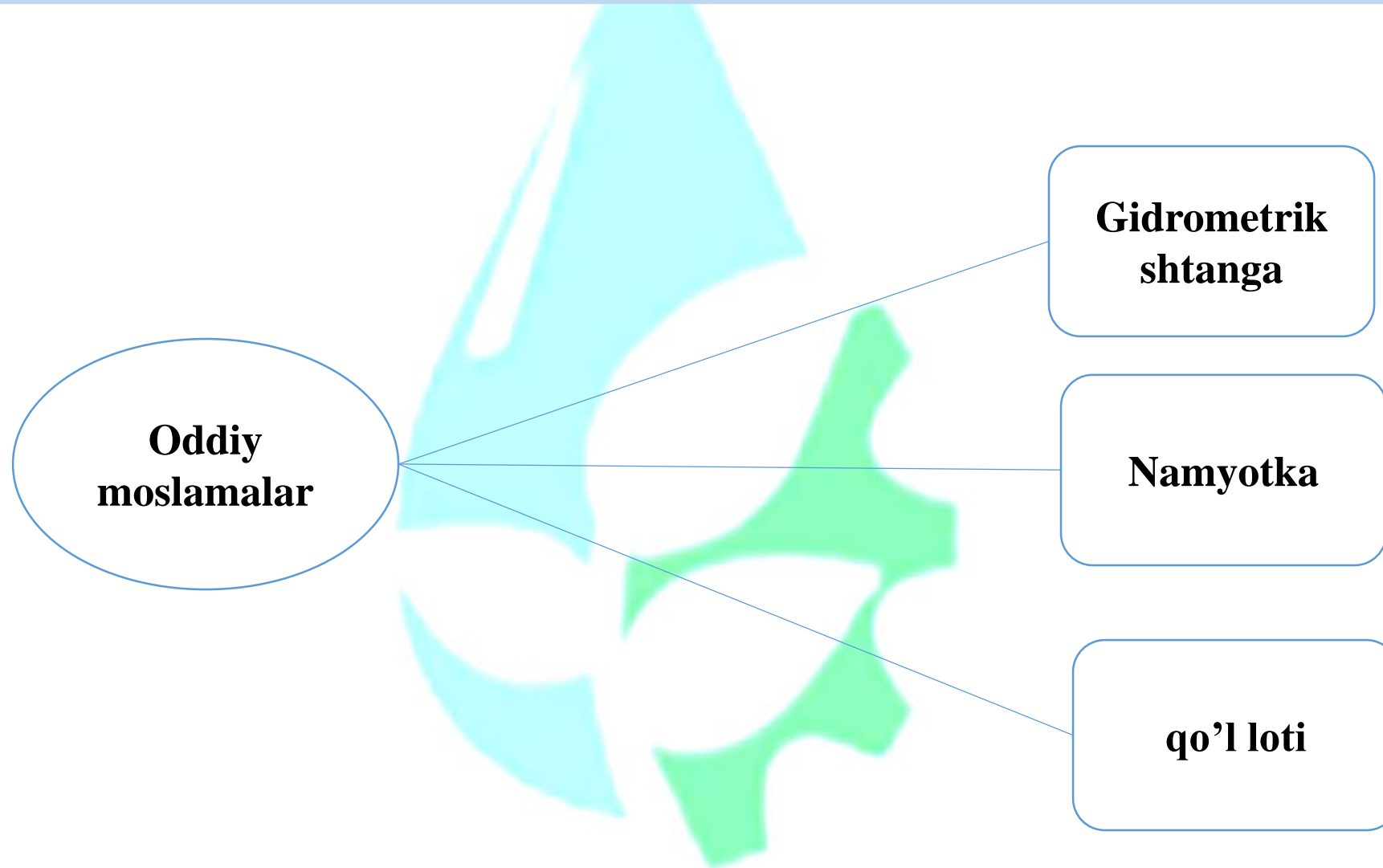


Chuqurlik o'lchash uchun moslama va asboblari



Bunda qaysi bir asbobni tanlash daryo, ko'l yoki suv omborining chuqurligiga, suvning oqish tezligiga bog'liq.

Oddiy moslamalar



Gidrometrik shtanga



Gidrometrik shtanga bilan ham chuqurlik o'lchash mumkin. Aksariyat hollarda, unga tezlik o'lchaydigan asbob o'rnatilib, suvning oqish tezligi o'lchanadi

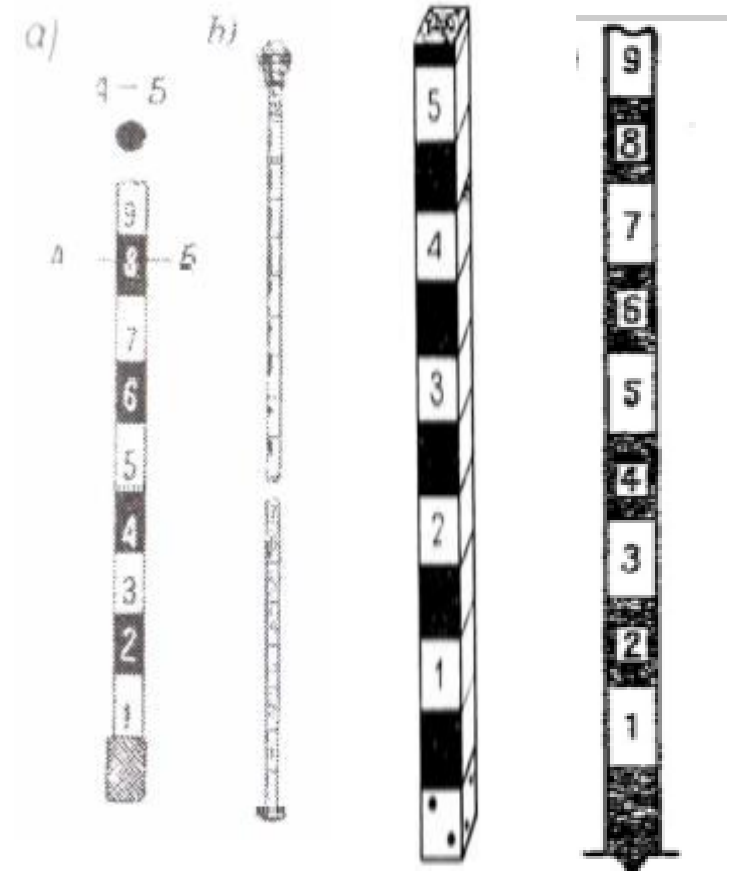
Gidrometrik shtanga har 10 santimetrdan belgilanadi va uning noli kovushning quyi qismi bilan bir xil sathda bo'ladi.



Gidrometrik shtanga- dumaloq kesimli metall (yog'och) holda bo'lib, uning diametri 4-5 sm, uzunligi 2-3 m ga yetadi.

Namyotka

Namyotka-yog'ochdan ishlangan, uzunligi 5-7 m, diametri 4-5 sm ga teng bo'lgan asbobdir. U 10 sm dan katta bo'laklarga, 2 sm dan kichik bo'laklarga bo'linadi. Namyotka bilan chuqurlikni o'lchashda 2-5 sm xatolikka yo'l qo'yiladi.



Gidrometrik lotlar

Suvga cho'kadigan har qanday jismni ipga bog'lab, oddiy lotni yasash mumkin.

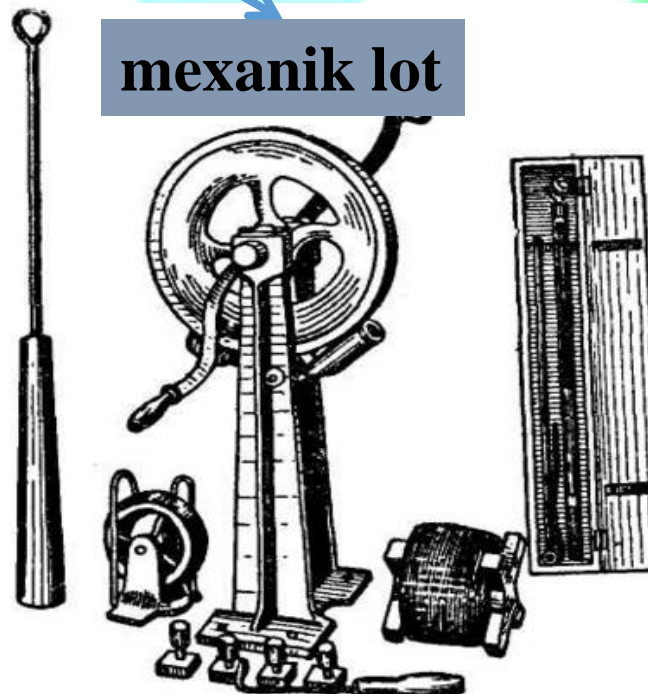


Рис. 1. Лот для определения водных глубин

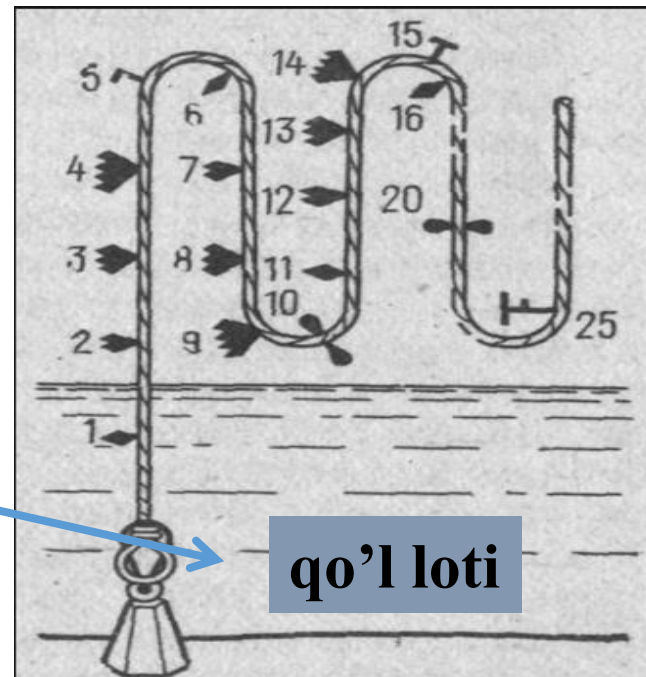
Gidrometrik lotlar turlari

Gidrometrik lotlar ikkiga bo'linadi

mexanik lot

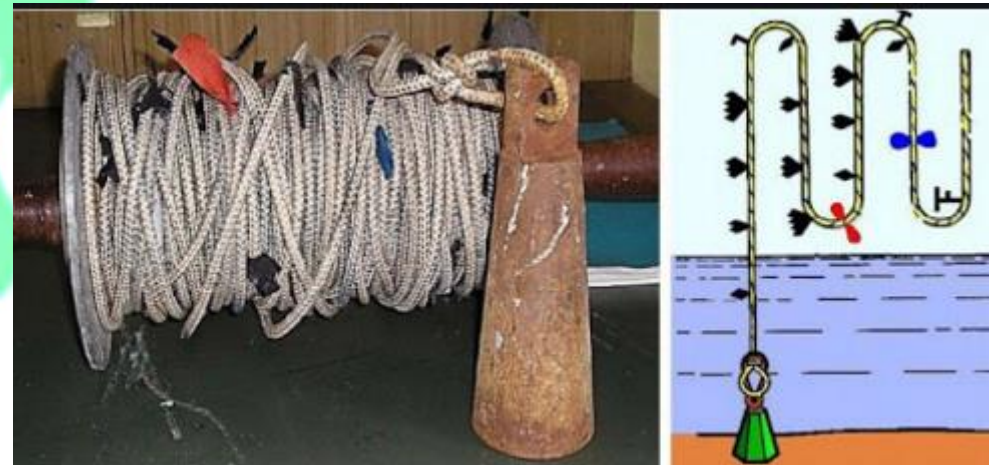
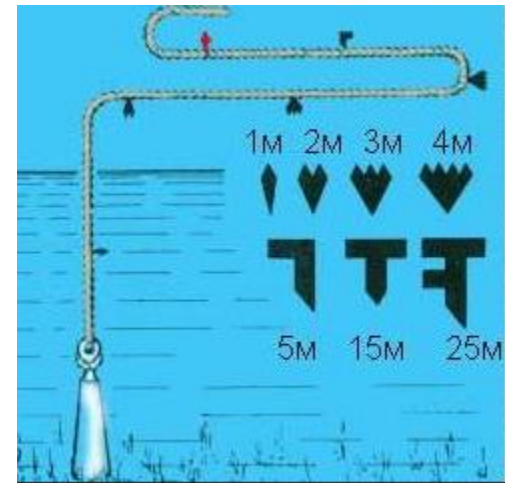


qo'l loti



Qo'l loti

Qo'l lotidan daryolar va boshqa suv ob'ektlarida suvning oqish tezligi kichik bo'lgan hollarda foydalaniladi.

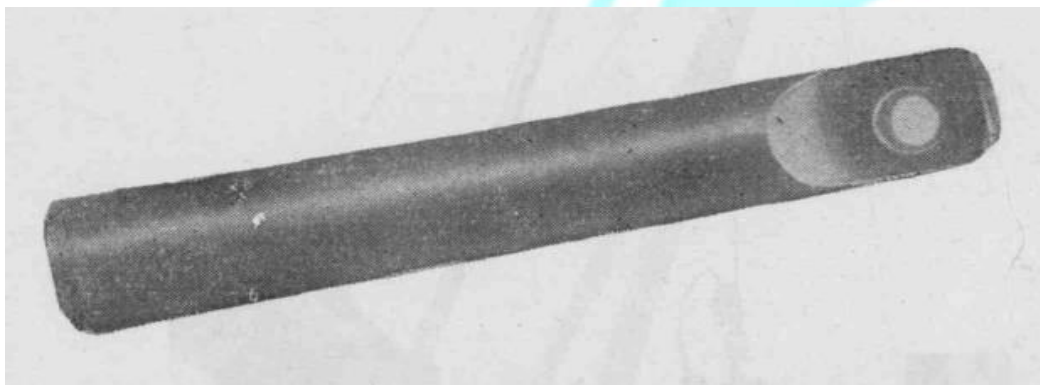


Qo'l loti qismlari

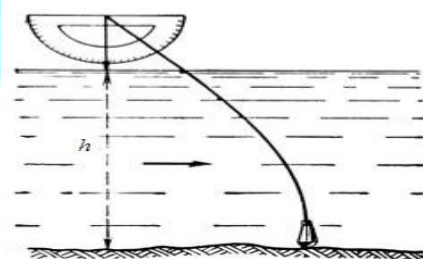


Qo'l loti tasnifi

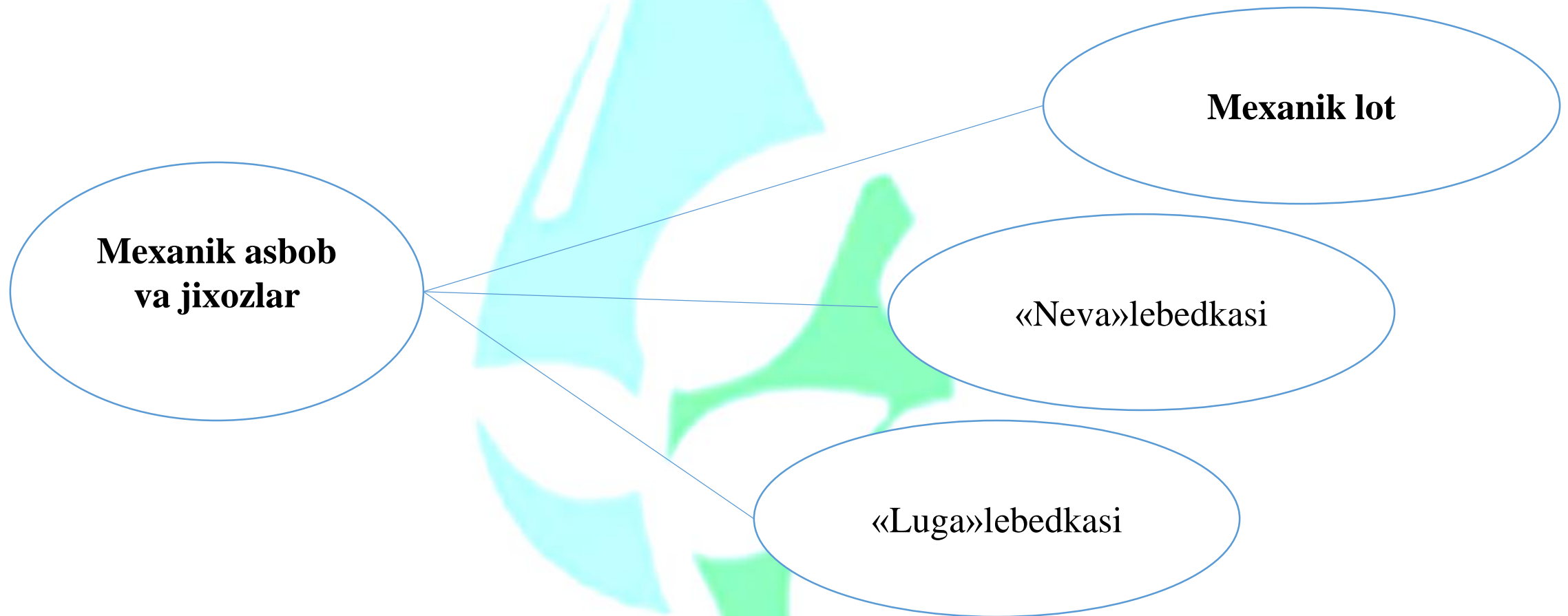
Qo'l loti — og'irligi 2 kg dan 5 kg gacha bo'lgan metall yuk, yuqori qismida quloqchasi va undan kapron arqon o'tkaziladi.



Ushbu asbob yordamida daryolarda 25 m gacha, ko'l va suv omborlarida 100 m gacha bo'lgan chuqurliklarni o'lchash mumkin.



Mexanik asbob va jixozlar



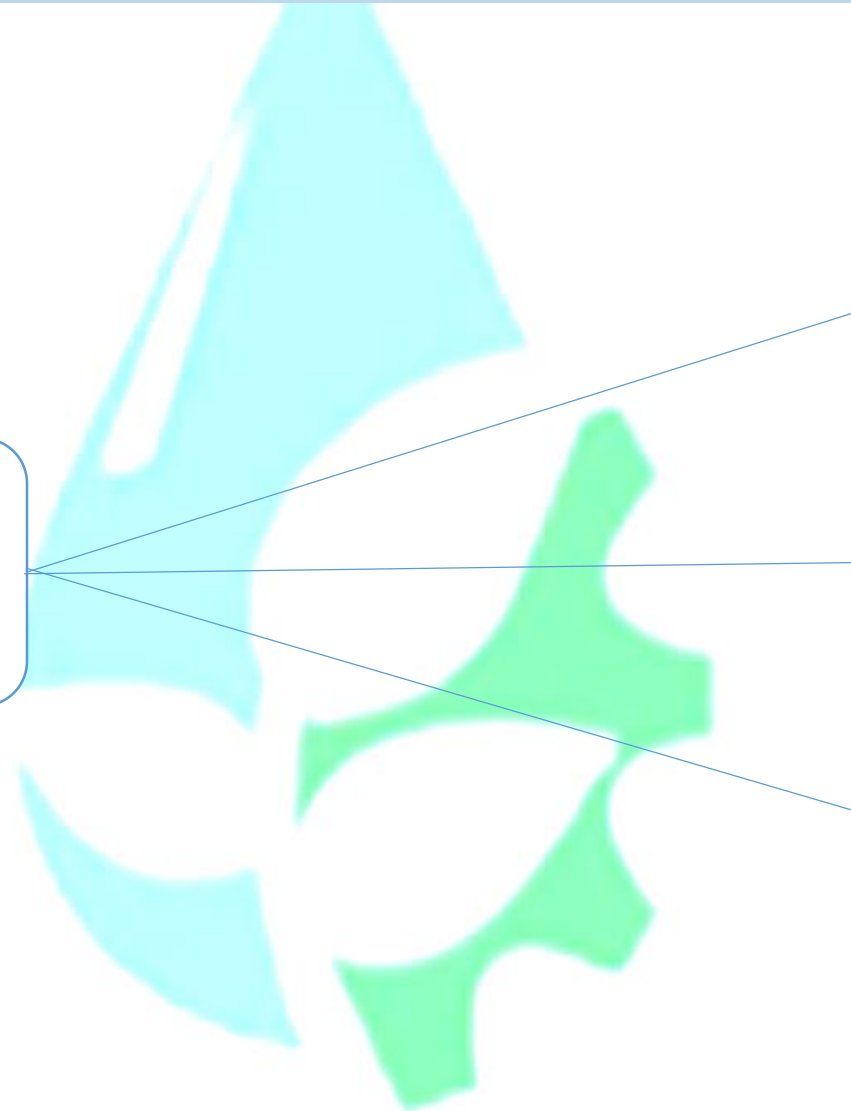
Mexanik lot

Mexanik lot uchta
asosiy qismdan
iborat

Hisoblagichli lebedka

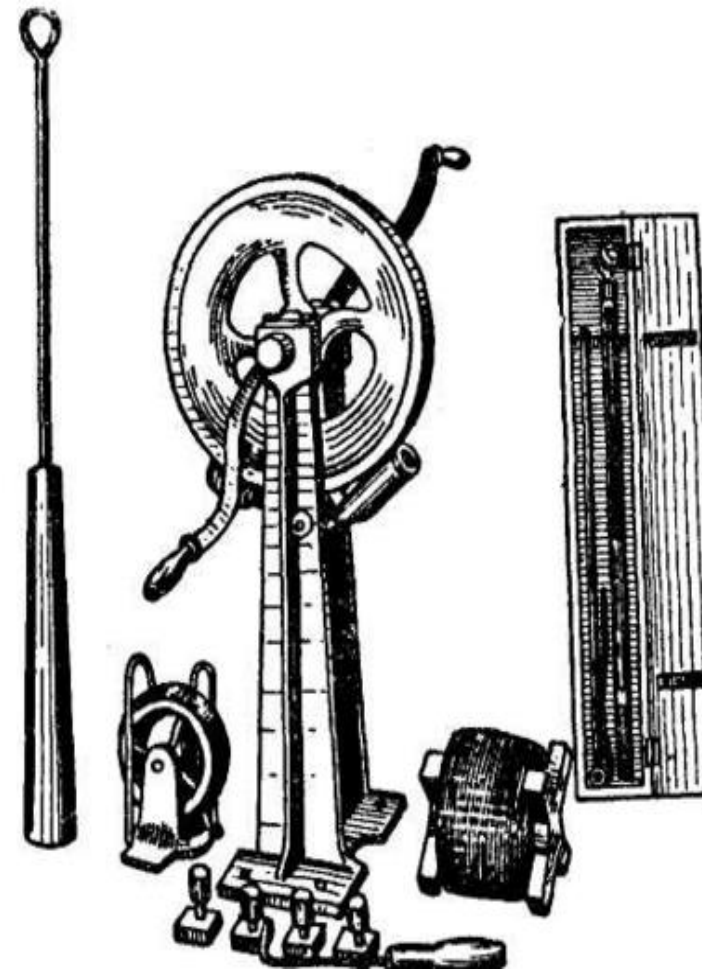
Yukni tushiradigan
po'lat arqon

Shaklga ega yuk



Mexanik lotdan foydalanish

Mexanik lotdan daryolarda suvning oqish tezligi juda katta yoki chuqurliklar 25 m dan ortiq bo'lganda foydalaniladi.



“Neva”lebedkasi

Chuqurliklarni va boshqa gidrometrik ishlarni o'lchash uchun ko'pincha "Neva" va "Luga" lebedkalari ishlatiladi

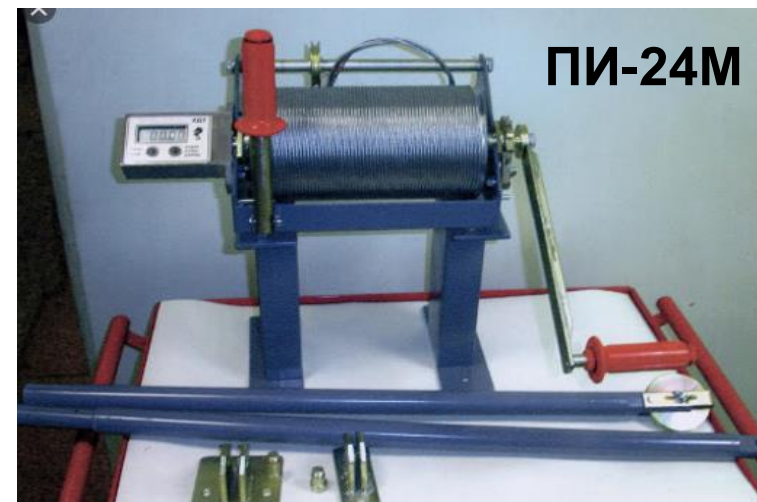
PI-23 gidrometrik "Neva" lebedkasi("Neva") gidrologik kuzatuvlar uchun yordamchi uskuna bo'lib, temir arqonga osilgan gidrologik moslamalarni suvga oldindan belgilangan chuqurlikka tushirish uchun xizmat qiladi.



“Luga”lebedkasi

PI-24M va PI-24 gidrometrik lebedkalari gidrologik kuzatuvlar uchun yordamchi uskunalari hisoblanadi

Gidrologik kuzatishlar uchun mo'ljallangan va ma'lum bir chuqurlikdagi suvga tushirish uchun xizmat qiladi. Maksimal ko'tarish hajmi 30 kg. Kabelning uzunligi 25 m. Hisoblagich bilan o'lchov chegaralari 100 m gacha.



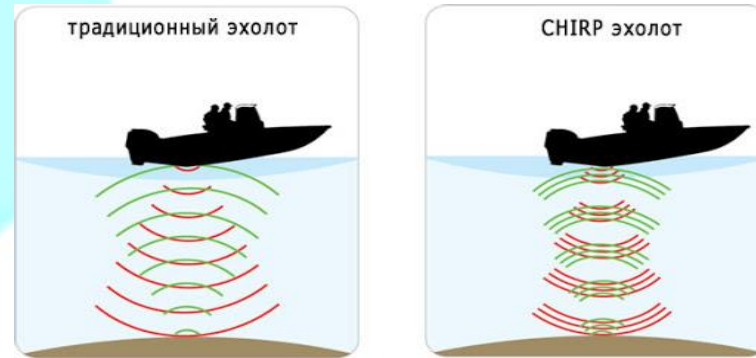
ПИ-24М



ПИ-24

Ultratovush asboblari (exolotlar)

Exolotlar chuqurlik o'lchov ishlarida keng qo'llaniladi. Chuqurlikni o'lchash aniqligi yuqori, jarayonni yuqori tezligda amal ta'minlaydi va ulardan foydalanish oson.



Daryolar sayoz bo'lgani uchun chuqurliklarni o'lchashda bu asbob qo'llanilmaydi.

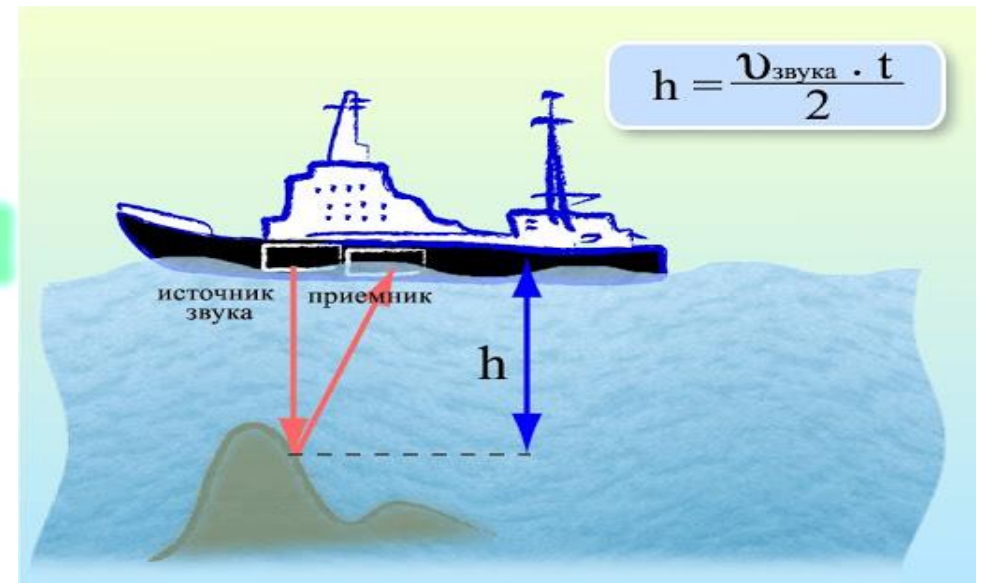


Промерный эхолот ПЭЛ-100



Exolot imkoniyatlari

Exolot bilan 1 soatda 20 km gacha bo'lgan masofadagi chuqurlikni aniqlash mumkin. Biroq suvning loyqaligi, sho'rliqi, harorati chuqurlikni o'lchash aniqligiga salbiy ta'sir qiladi. Aniqlikni oshirish maqsadida o'lchangan chuqurlikka tuzatma kiritiladi. Ultratovushning suvda tarqalish tezligi 1 sek da 1462 m ga teng. Bu usulda xatolik 1 % dan oshmaydi.



Chuqurliklarni o'lchash natijalarini qayta ishlash

Daryo tubining relefini yaxshiroq aks ettirish uchun chuqurlik o'lchash ishlarini ikki marta (chap qirg'oqdan o'ng qirg'oqkacha bo'lgan yo'nalishda va aksincha) olib boriladi. Har bir tiklikdagi o'rtacha chuqurlik (h_{yp}) ikki marta o'lchangan chuqurliklarning o'rtacha arifmetik qiymati sifatida topiladi:



$$h_{yp} = \frac{h_1 + h_2}{2}$$



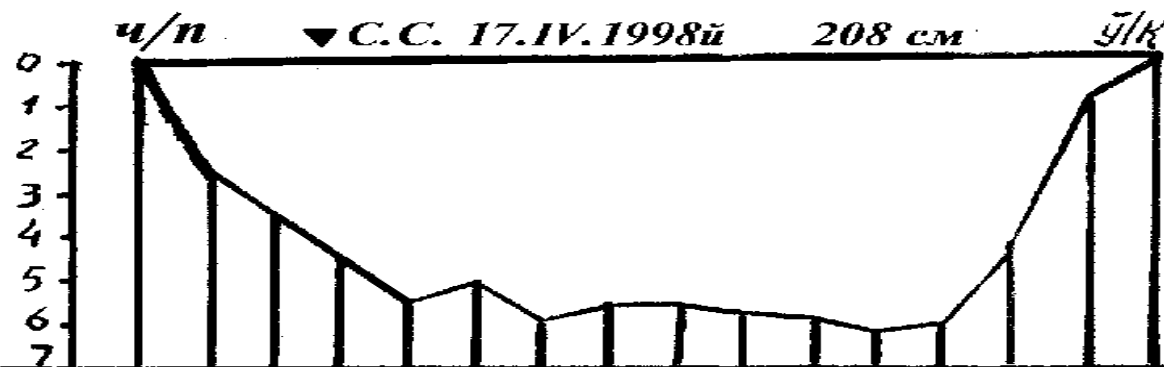
Amaliyotda chuqurlik o'lchash ma'lumotlaridan quyidagi masalalarni hal qilishda ham foydalaniladi:

- O'zanning ko'ndalang kesimi chizmasini chizish va uning morfometrik ko'rsatkichlarini hisoblashda;
- Daryo o'zani, ko'l yoki suv omborlari tubining gorizontallarda va izobatlardagi planini tuzishda;
- Daryo ayrim qismining bo'ylama kesimini tuzishda;
- Ko'llar va suv omborlarining morfometrik ko'rsatkichlarini hisoblashda va hokazo.

Agar chuqurlik o'lchashdan maqsad ko'ndalang kesimining shakli va o'lchamlarini aniqlash bo'lsa, unda daryodagi suv oqimining ko'ndalang kesimi chiziladi.

Асосий таърифлар

H_{cm}	208
ω_{m^2}	2710
B_m	574
$h_{yp\ m}$	4.72
$H_{max\ m}$	6.27
D_m	574
R_m	4.72



Ўлчаш вертик. №	Ў/К	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Ў/К
Доим бошл. масофа, м.	31	60	100	140	180	220	260	300	340	380	420	460	500	540	580	609
Чуқурлик, м.	0.00	2.47	4.28	4.84	5.49	5.37	5.84	5.67	5.67	5.78	5.86	6.23	6.08	4.55	0.6	0.00
Туб баландли- ги (шартли), м	82.71	80.24	78.95	77.87	77.22	77.34	76.87	77.04	77.09	76.93	76.85	76.49	76.63	78.16	82.11	82.71
Грунт		К У М Л О К														

Daryoning ko'ndalang kesimi

Barcha chuqurlik o'lchash ishlari maxsus, standart tipdagi daftarchaga yozib boriladi.

Bu daftarcha turli qismlardan iborat bo'lib, ularda o'lchash bajarilayotgan vaqtdagi gidrometeorologik sharoitning bayoni, suv sathini kuzatish va o'lchangan chuqurliklarni qayd etib borish uchun maxsus jadval berilgan bo'ladi.

Chuqurliklarni qayd etish jadvali qayta ishlangandan so'ng, undagi ma'lumotlardan foydalanib, daryo o'zanining ko'ndalang qirgimi chizmasi chiziladi va ko'ndalang qirgimning asosiy morfomotrik elementlari hisoblanadi.

O'lchangan chuqurliklarni qayd etish jadvali.

Vertikallar tartibi		DBNdan masofa, m	chuqurlik, m			Ishchi chuqurlik h, m	Vertikallar orasidagi			Uzan tubi balandligi, m
chuqurlik	Tezlik		I	II	o'rt.		h, m	b, m	f, m ²	
ch.ql		10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,55	2,0	1,10	981,10
1		12,0	1,0	1,2	1,1	1,1	1,54	2,0	3,08	980,9
2	1	14,0	2,0	2,06	2,06	2,06	2,08	2,0	4,16	979,4
3	2	16,0	2,1	2,12	2,11	2,11	1,82	2,0	3,64	978,8
4	3	18,0	1,5	1,55	1,52	1,52	1,27	2,0	2,54	979,5
5		20,0	1,0	1,03	1,02	1,02	0,5	2,0	0,25	980,8
o'. Q						0,0		2,0		981,10

Izoh: DBN-doimiy boshlang'ich nuqta; h-chuqurlik; b-kenglik; f-maydon; chq- chap qirg'oq; o'q- o'ng qirg'oq.

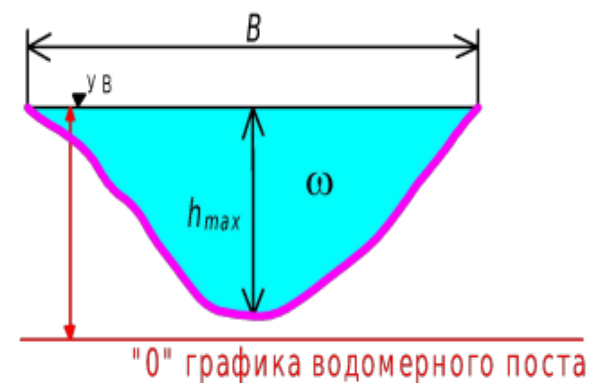
Daryo o'zani ko'ndalang qirqimining asosiy morfometrik elementlariga quyidagilar kiradi:

1. Suv kesim maydoni, F , m^2 ;
2. Daryoning kengligi, B , m ;
3. Namlangan perimetr, χ , m ;
4. Eng katta chuqurlik, h_{\max} , m ;
5. O'rtacha chuqurlik, $h_{o'rt}$, m ;
6. Hidravlik radius, R , m .

Элементы водного сечения

- ✓Площадь живого сечения - ω
- ✓Ширина русла - B
- ✓Смоченный периметр - P
- ✓Гидравлический радиус: $R = \omega/P$
- ✓Максимальная глубина - h_{\max}
- ✓Средняя глубина: $h_{\text{cp}} = \omega/B$

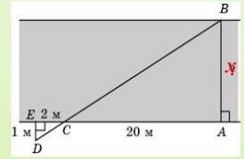
Элементы водного сечения не остаются постоянными. Величины их находятся в прямой зависимости от уровня воды в реке.



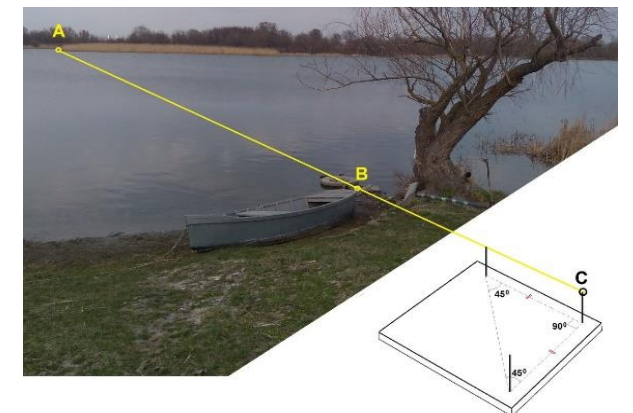
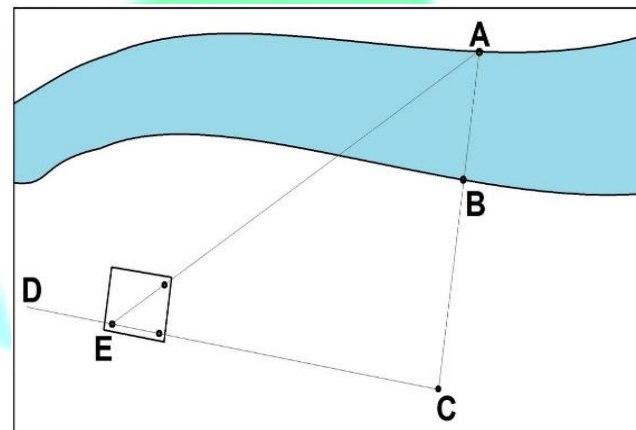
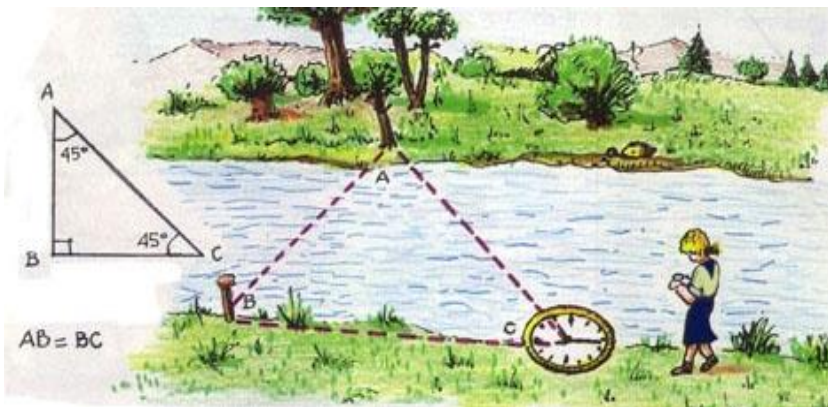
Daryoning kengligi

Daryoning kengligi deb, chap qirg'oq bilan o'ng qirg'oq orasidagi oqim yo'nalishiga perpendikulyar bo'lgan masofaga aytiladi. Daryoning kengligi (B) doimiy boshlang'ich nuqtadan (DBN) qirg'oqlar orasidagi masofalar farqiga teng.

Используя данные, приведенные на рисунке, найдите ширину AB реки.


$$\frac{1}{x} = \frac{2}{20}$$

Ответ: 10 м.



Ko'ndalang kesim maydoni

Ko'ndalang kesma maydoni deb oqim yo'nalishiga perpendikulyar bo'lib, o'zan tubi va suv yuzasi chiziqlari bilan chegaralangan yuzaga aytiladi. Ko'ndalang kesimdagi suv oqayotgan qism jonli kesma maydoni deyiladi

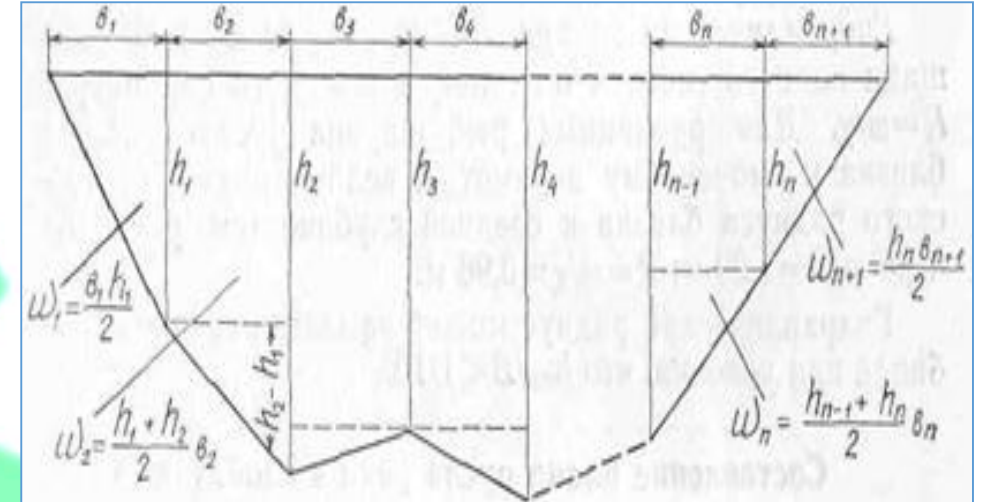
Chuqurlik o'lchanadigan tikliklar soni ko'p bo'lganda, ular orasidagi o'zan tubi chizig'i to'g'ri chiziq deb qabul qilinadi. Natijada chuqurlik tikliklari orasidagi maydon uchburchak va trapetsiyalar shaklini egallaydi. Umumiy maydon esa ana shu ishchan maydonchalarning yig'indisiga teng deb qabul qilinadi.

Uchburchak shaklidagi qirg'oqqa tutash qismlarning maydoni quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\omega_1 = \frac{h_1 \cdot b_1}{2} \quad \text{va} \quad \omega_n = \frac{h_n b_n}{2} \quad \text{bu yerda: } h_1, h_n \text{-chuqurliklar; } v_1, v_n \text{-kengliklar}$$

Oraliqdagi chuqurlik tikliklari orasidagi maydonlar trapetsiya shaklida bo'lib, quyidagi ifodalar bo'yicha hisoblanadi

$$\omega_n = \frac{h_{n-1} + h_n}{2} b_n$$



Daryo ko'ndalang kesimining umumiy maydoni quyidagi ifoda bo'yicha hisoblanadi:

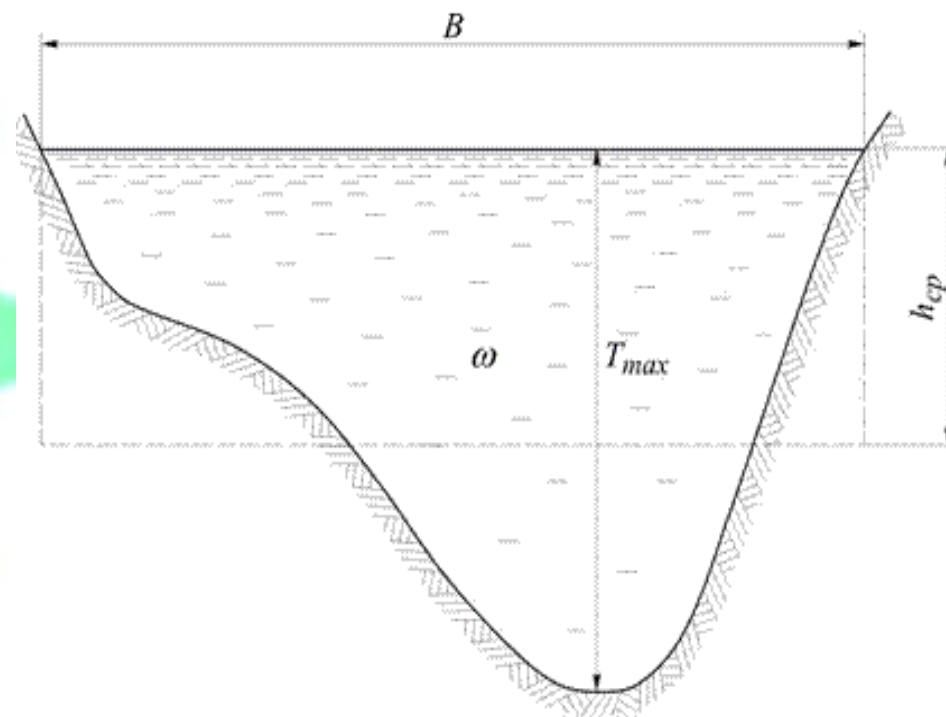
$$F = \frac{h_1 \cdot b_1}{2} + \frac{h_1 + h_2}{2} b_2 + \dots + \frac{h_{n-1} + h_n}{2} b_{n-1} + \frac{h_n b_n}{2}$$

Ko'ndalang kesimning eng katta chuqurligi va o'rtacha chuqurligi

Eng katta chuqurlik (h_{max})ni suv sarfini o'lchash va hisoblash jadvali ma'lumotlari yoki chuqurlikni o'lchash natijalariga asosan aniqlaymiz

Ko'ndalang kesimning o'rtacha chuqurligi ($h_{o'rt}$) ko'ndalang kesim maydonining (F) uning kengligiga (B) nisbatiga tengdir:

$$h_{o'rt} = \frac{F}{B}, \text{ m}$$

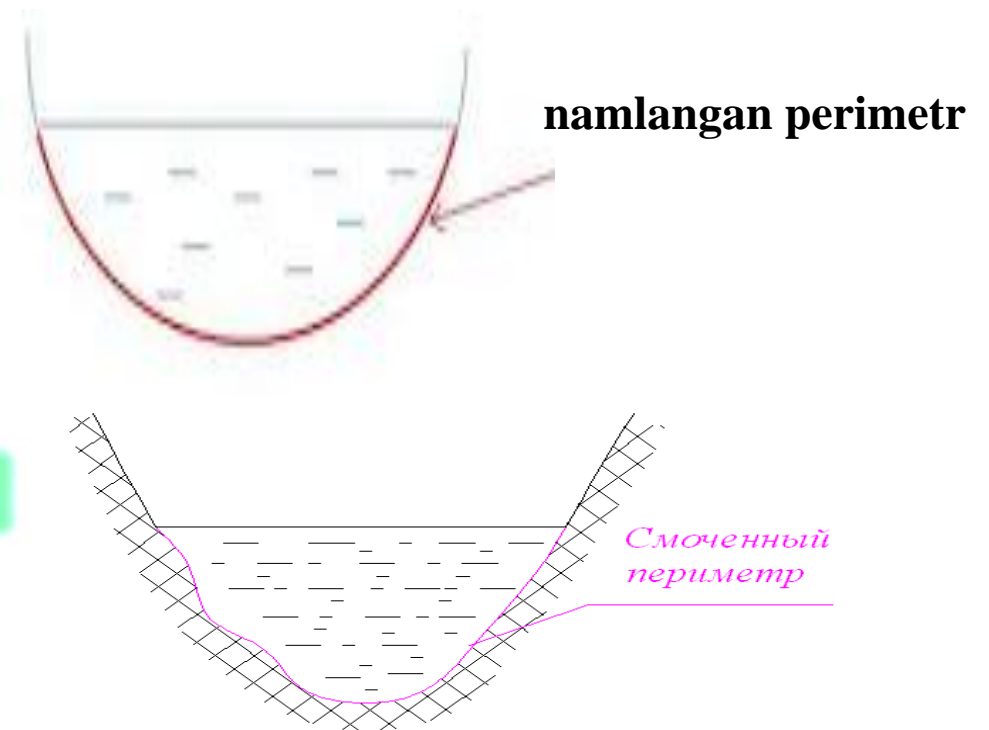


Daryo o'zaning namlangan perimetri

Daryo o'zaning namlangan perimetri deb, ko'ndalang kesim bo'yicha olingan o'zan tubi uzunligiga aytiladi.

Namlangan perimetr analitik usul bilan hisoblab topiladi. Agarda daryo muz bilan qoplangan bo'lsa, u holda namlangan perimetrga daryoning kengligi ham qo'shiladi. Namlangan perimetr (χ) quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi :

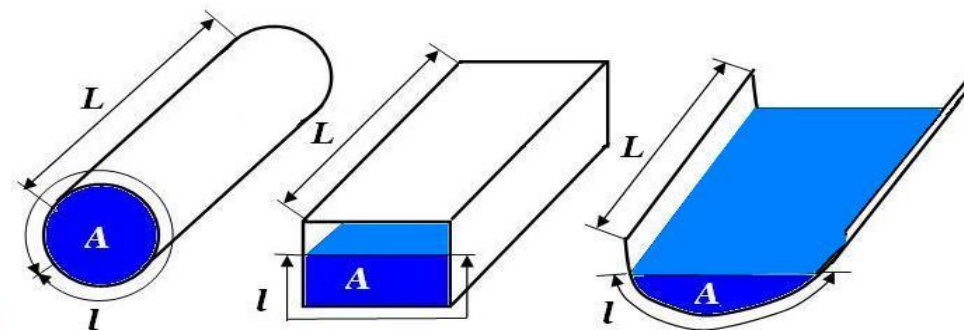
$$\chi = \sqrt{b_1^2 + h_1^2} + \sqrt{b_2^2 + (h_2 - h_1)^2} \dots + \sqrt{b_n^2 + h_n^2}$$



Gidravlik radius

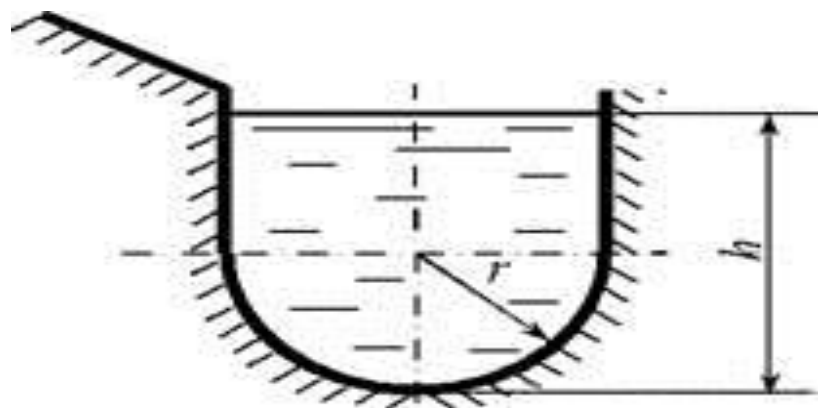
Gidravlik radius (R) ko'ndalang kesim maydonining (F) namlangan perimetr (χ) ga nisbatiga teng:

$$R = \frac{F}{\chi}$$



L — длина канала
 l — смоченный периметр
 A — площадь потока

R — гидравлический радиус
 $R = \frac{A}{l}$



Daryo kengligi katta bo'lganda namlangan perimetr taqriban kenglikka teng deb qabul qilinadi: $B \approx \chi$. U holda gidravlik radiusni o'rtacha chuqurlikka teng deb qabul qilish mumkin:

$$R = h_{o'r}$$

Adabiyotlar:

1. T. Davie. Fundamentals of hydrology. Second edition. Madison Avenue, New York, 2008 y. 221 p.
2. Elizabeth M. Shaw Hydrology in Practice. Third Edition. 2005.-145b.
3. Rasulov A.R., Xikmatov F.X., D.P. Aytboev. Hidrologiya asoslari, «Universitet», Toshkent, 2003, 326 bet.
4. Karimov S.K., Akbarov A.A., Jonqobilov U. Hidrologiya, gidrometriya va oqim hajmini rostdash. Darslik. – T.: O‘qituvchi, 2004.-230 b.
5. Akbarov A.A., Nazaraliev D.V., Xikmatov F.X. «Gidrometriya» fanidan o‘quv qo‘llanma, TIMI, Toshkent, 2008y. 154 bet.
6. Melnikova T.N. Praktikum po gidrologii, Uchebnik. Maykop – 2012 g. 153 b.
7. A.V. Savkin, S.V. Fedorov. Hidrologiya. O‘quv qo‘llanma. – Sankt-Peterburg.: 2010.-102b.

<https://moodle.tiame.uz/course/view.php?id=705>

E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



Mansurov Safar Raxmankulovich



**Gidrologiya va gidrogeologiya kafedrası katta
o'qituchisi**



+ 998 71 237 0971



safarmansurov3@gmail.com



Mansurov Safar