

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

*Qo`lyozma huquqida
UDK 551.501.81: 551.557*

**ISOQOV DONIYOR ILHOMJONOVICH
“YOG`IN JADALLIGINI O`LCHASHNING MEXANIK USULI”**

5A140602 - Geografiya (o`rganish ob`ekti bo`yicha)

**Magistr
akademik darajasini olish uchun yozilgan**

Avtoreferati

Ilmiy rahbar:

g.f.d B.A. Kamolov

NAMANGAN-2014

Ish NamDU Geografiya va ekologiya asoslari kafedrasida tayyorlandi

Ilmiy rahbar: Geografiya fanlari doktori., B.A. Kamamov

Rasmiy opponentlar: Gidrometeorologiya boshqarmasi boshlig`i
K. Jakbarov
NamDU fizika kafedrası dotsenti, fizika-
matematika fanlari nomzodi, H. Qo`chqorov

Yetakchi tashkilot: Namangan viloyat gidrometeorologiya bosh
boshqarmasi

Dissertatsiya ishi bilan Namangan Davlat universitetida tanishishingiz mumkin

Avtoreferat 2014-yil, 18 mayda tarqatildi

I. ISHNING UMUMIY TA`RIFI

Mavzuning dolzarbligi. O`zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2013 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014 yilga mo`ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo`nalishlariga bag`ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma`ruzalarida.

“Yurtimizda qishloq xo`jaligini rivojlantirishning kelajagi haqida gapirganda, yer va suv resurslari bo`yicha imkoniyatlarimiz cheklanganini hisobga olib, bu borada yagona to`g`ri yo`l – qishloq xo`jaligini intensiv asosda rivojlantirish, yerlarning meliorativ holatini tubdan yaxshilash, selektsiya ishlarini

chuqurlashtirish, yuksak samarali zamonaviy agrotexnologiyalarni joriy etish va suvdan oqilona foydalanish, eng muhimi – dehqon va fermerlarning dardi bilan yashash, desam, o'ylaymanki, barchangiz mening fikrimga qo'shilasiz"¹ degan so'zlarni aytdilar va bu so'zlar majlis ahli tomonidan gulduros qarsaklar bilan kutib olindi. Prezidentimiz aytganlariday, qishloq xo'jaligini rivojlantirishda suv resurslaridan oqilona foydalanish asosiy mezonlardan biri bo'lib, resurslarni chuqur o'rganishni talab qiladi. Suvdan oqilona foydalanishda vegetatsiya davridagi yog'inlarni hisobga olish, ularning foydali va zararli tomonlarini o'rganish ham katta ahamiyatga ega.

Hozirgi kunda yer yuzasida iqlimning turlicha o'zgarishi ro'y berayotgani to'fonlar, suv toshqinlari haqidagi habarlar soni yildan-yilga ortib borayotgan davrda bu masala yanada muhimdir. Yomg'ir yog'ayotgan paytda yog'in jadalligini va qaysi joylarda kuchli ekanligini operativ tarzda bilib borish o'ta zarurdir. Bizning hududimizda ham sel hodisalari tez-tez kuzatilib turadi va xalq xo'jaligiga sezilarli ziyon yetkazadi.

Ma'lumki, sel asosan qattiq jala natijasida hosil bo'ladi. Jala miqdori va uning jadalligi meteostantsiyalarda o'lchanadi. Buning uchun yog'in o'lchagich va plyuviograf asboblardan foydalaniladi.

Hozirgi kunda Respublikamizning barcha meteorologik tarmoklarida hamda MDH davlatlarida yog'in intensivligi plyuviograf yordamida aniklanadi. U idishga to'planuvchi yog'in hajmining oshib borishini yozib boruvchi qurilmaga asoslangan. Bu esa yog'in yog'ish jarayonida tez va aniq ma'lumot olishni qiyinlashtiradi. Undan tashqari Respublikamiz meteostantsiyalarining anchagina qismida plyuviograf ishdan chiqqan holatda.

Yana shuni ta'kidlash lozimki, plyuviograf anchagina murakkab asbob, narxi ham qimmat va undan faqat meteorologik stantsiyalarda foydalanish mumkin. Meteostantsiyalar esa bir- biridan ancha uzoqda joylashgan. Misol uchun Namangan viloyatida faqatgina 3 ta Namanganda , Popda va Qamchiq dovonida

¹ Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислам Каримовнинг мамлакатимизни 2013 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2014 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг мухим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаларида 18.01.2014

meteostatsiyalar ishlab turibdi. Yog`in ayniqsa jala yog`inlari anchagina kichik maydonlarda yog`adi va shu sababli ular to`g`risida ma`lumotlar yo`q bo`ladi. Yog`in miqdori ayniqsa jala yog`inlari to`g`risida to`laroq ma`lumotga ega bo`lish uchun ularni kuzatishni har bir qishloqda, maktabda, fermer xo`jaligida yo`lga qo`yish lozim. Buning uchun esa sodda, yengil, arzon yog`in va uning jadalligini o`lchash asbobi zarurdir.

Yog`in miqdori va jadalligi qancha tez aniqlansa, uning keltirishi mumkin bo`lgan oqibatlarini shuncha tez baholashga imkon tug`iladi. SHuning uchun yog`in intensivligini o`lchaydigan asbobni o`zimizda yaratish o`ta dolzarb masalalardan biridir.

Ishning maqsadi va vazifalari. Yomg`ir jadalligini uning gorizontaal yuzaga ta`sirini o`lchash asosida ishlaydigan asbob yaratish ishning maqsadi, yog`in jadalligini o`lchashning hozirgi holatini o`rganish, uning kamchiliklarini aniqlash, yog`in kuchini o`lchash imkoniyati masalasini eksperimental tarzda ko`rib chiqish va buning uchun birlamchi asbobni yaratish asosiy **vazifalar** hisoblanadi.

Tadqiqot ob`ekti atmosfera yog`inlari, **predmeti** esa uning jadalligini o`lchash asbobini yaratishdan iborat.

Tadqiqod uslubiyoti va uslublari. Ilmiy tadqiqod ishida o`zi yozar asboblarni tuzilishini o`rganish asosida yomg`ir jadalligini o`lchovchi va yozib boruvchi asbobni ixtiro qilib, uning ishlashini eksperimental usulda tekshiriladi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy jihatdan yangilik darajasi. Yog`in jadalligini o`zi yozar asbob yangitdan yaratiladi. Bunday asbob magistrant va ilmiy raxbarga ma`lum adabiyotlar va internet ma`lumotlariga ko`ra hozircha yaratilmagan.

Tadqiqot natijasining amaliy ahamiyati va tadbiri Agarda dissertatsiya ishi ijobiy yakunlanib, maqsadga erishilsa yog`in jadalligini o`lchash muammosi hal etilsa, faqat meteostantsiyalarda emas, balki har bir maktab geografik maydonchasida bu ishni yo`lga qo`yishga imkon beradi. Natijada sel xodisalari prognozi ham yaxshilanadi.

Ish tuzilishi va tarkibi, Dissertatsiya tituli varag`i, annotatsiya, mundarija, kirish, asosiy qism, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro`yhatidan iborat bo`lib, uning asosiy qismi yog`in jadalligini o`lchash asbobini yaratishga bag`ishlangan.

Bajariladigan ishning asosiy natijalari. Yog`in jadalligini o`lchash asbobidir.

Bajarilgan ishning xozirgi kunga qadar olingan natijalari.

Yog`in jadalligini o`lchashning mexanik usulini yaratish bo`yicha hozirgi kungacha quyidagi ishlar bajarildi:

1. Yog`inni qabul qiluvchi yuzaning minimal qiymatini yetarli darajada aniqlash bo`yicha tadqiqot ishlari bajarildi.
2. Vertikal holatdagi sterjenni xarakatlantiruvchi prujinaning bikirlik darajadasi eksperiment asosida aniqlandi.
3. Xarakatdagi vertikal sterjen tak qismining gorizontal xarakatini ta`minlovchi ariqcha (paz) yasaldi.
4. Yog`in o`lchovchi mexanik priborda barograf soat mexanizmini ishlatish mumkinligi aniqlandi.
5. Yog`in o`lchovchi mexanik priborning barabani aylanasi uzunligi (47.5 sm) masalasi hal etildi.
6. Ma`lum darajada yog`in jadalligining yozuv lentasiga chizilishiga erishdik.
7. Barabanga yozib boruvchi peroning xarakatlanishini osonlashtiruvchi uzatma moslashtirildi.
8. Qurilma asosi bilan sterjenni birlashtirib turuvchi shtativ o`rnatildi.
9. Qurilmani yog`indan himoyalovchi ustlik (kojux) yasaldi.

I - BOB. ATMOSFERA YOG`INLARI VA ULARNI O`LCHASH

1.1 ATMOSFERA YOG`INLARI.

O`zbekistonda yoruo`lik va issiqlik yetarli bo`lsa, aksincha, yog`in miqdori juda kam hamda hudud bo`yicha nihoyatda notekis taqsimlangan. Bunga jumhuriyatimizning materik ichki qismida joylashib, okeanlardan uzoqligi, havo massalarining hususiyatlari va relyefi sababchidir. Turkiston, jumladan O`zbekiston qishda shimoli-sharqdan esuvchi quruq, sovuq havo massalari - Sibir antitsikloni ta`sirida bo`ladi. Yozda esadigan o`arbiy, shimoli - o`arbiy havo massalari Turon tekisligining nihoyatda qizib, "termik depressiya" vujudga kelganligidan isib, nisbiy namligi kamayib, kondensatsiyalanish jarayoni

qiyinlashib yog`in bermaydi. Natijada O`zbekistonning tekislik qismiga, hususan shimoli - o`arbiga yog`in juda kam yoo`adi. Respublikamizda eng kam yog`in tushadigan joylar Quyi amudaryo, Qizilqumning o`arbi, Faro`ona vodiysining o`arbiy qismi hisoblanib, bu yerda yiliga o`rtacha 100 mm atrofida yog`in yoo`adi: Xivada 100 mm, Urganchda 94 mm, Nukusda 102 mm, Chimboyda 110 mm, Taxiatoshdada 105 mm, O`zbekistonning qolgan tekislik qismida esa yillik yog`in miqdori 100-300 mm atrofida: Buxoroda 144 mm, Navoiyda 201 mm, Qorako`lda 123 mm, Termizda 140 mm, Qarshida 251 mm, Kattaqo`ro`nda 313 mm **(1-jadval)**

Oylik va yillik yog'in miqdori (mm, 1881-1980 y.y.)

1- jadval.

Stantsiya	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	Yil
1. Qoraqalpog'iston	9	9	13	18	15	15	8	7	7	15	11	12	54	85	139
2. Tigroviy	7	7	12	16	6	8	6	4	2	11	11	10	47	53	100
3. Mo'ynoq	9	10	13	18	8	7	5	4	5	13	12	9	53	60	113
4. Qo'ng'iro't	9	13	16	17	11	8	4	2	3	8	8	9	55	53	108
5. Chimboy	10	13	15	17	12	6	3	3	4	8	8	11	57	53	110
6. Nukus	8	10	15	17	12	5	4	2	3	8	7	11	51	51	102
7. Taxiatosh	8	9	15	19	11	7	4	2	3	7	8	12	52	53	105
8. Tomdi	13	16	20	24	13	4	2	1	1	6	10	14	73	51	124
9. Nurota	29	33	50	45	20	3	1	0	1	9	21	26	159	79	238
10. Navoiy	28	30	44	35	16	2	1	1	0	6	16	23	141	60	202
11. Bozsu	53	53	77	63	33	10	4	3	3	28	45	60	288	144	432
12. Toshkent lobservatoriya	49	52	73	57	32	11	3	2	4	27	41	54	269	136	405
13. Kaunchi	43	39	61	52	26	7	2	1	2	22	36	51	230	112	342
14. Tuyabo'g'uz	47	48	72	59	32	10	2	2	2	26	40	53	260	133	393
15. Ko'karal	41	41	69	57	30	6	1	1	2	28	35	36	222	125	347
16. Dalvarzin	35	37	59	53	28	7	2	2	3	24	33	33	197	119	316
17. Urganch	7	10	18	16	9	4	2	1	2	4	10	11	56	38	94
18. Hiva	9	12	22	15	9	3	3	1	2	5	8	11	62	38	100
20. Kosonsoy	27	30	52	47	40	28	19	5	5	22	27	26	162	166	328
21. Namangan	23	21	30	22	21	9	6	2	3	15	18	19	111	78	189
22. Poytuo'	35	38	54	34	26	13	7	4	4	27	35	28	190	115	305
23. Andijon	31	33	45	28	23	13	8	3	3	21	28	25	162	99	261
24. Buxoro	18	21	28	26	0	3	1	0	0	5	13	18	98	46	144
25. Qorako'l	17	18	27	22	0	2	0	0	0	4	11	14	62	36	123
26. Jizzax	58	54	77	65	35	9	3	1	3	28	40	45	274	144	418
27. G'allaorol	42	41	74	60	32	7	2	1	2	22	31	40	228	126	354
28. Bogarnoe	44	47	76	62	35	7	2	1	2	22	32	45	244	131	375
29. Sang zor	46	54	80	75	59	18	6	4	4	26	35	39	254	192	446
30. Sirdaryo	41	40	59	50	27	6	2	1	1	24	33	40	213	111	324
31. Yangier	37	42	63	59	34	9	3	1	3	24	32	33	207	133	340
32. Fedchenko	24	28	33	22	18	10	6	3	2	16	23	21	129	77	206
33. Farg'ona viloyati	19	23	30	8	17	9	5	2	3	13	22	19	113	69	182
34. Kattaqo'ro'on	45	42	64	56	25	4	1	0	2	13	23	38	212	101	313
35. Samarqand lagro	44	46	75	61	34	6	2	1	2	20	29	38	232	126	358
36. Qarshi	41	36	56	40	17	1	0	0	0	8	21	31	185	66	251
37. G'uzor	51	50	74	51	20	2	1	0	0	10	25	42	242	84	326
38. Dexqonobod	45	48	74	59	29	3	0	1	0	11	25	39	231	103	334
39. Sho'rchi	42	40	63	44	20	1	0	0	0	7	18	30	193	72	265
40. Sherobod	35	34	44	29	11	1	0	0	0	3	13	24	150	44	194
41. Termiz	23	22	32	21	11	1	0	0	0	2	9	19	105	35	140

O`zbekistonning tog` oldi va tog`lari tomon yillik yog`in miqdori ortib boradi. Chunki yuqoriga ko`tarilgani sari haroratning pasayib borishi oqibatida kondensatsiyalanish jarayoni sodir bo`lib, yog`in vujudga keladi. Yog`inlarni asosan o`rbiy havo massalari olib kelganligi tufayli O`zbekiston tog`larining o`rbiy, janubiy - o`rbiy yonbao`irlariga yog`in shimoliy va sharqiy yonbao`irlariga nisbatan ko`p tushadi. O`zbekiston tog` oldi qismlariga yiliga o`rtacha 300- 550 mm (Dexqonobodda 334 mm, G`uzorda 326 mm, Samarqandda 358 mm, Toshkentda-405 mm, Jizzaxda- 418 mm, Kitobda-545 mm) gacha yog`in tushadi (1- jadval). O`zbekistonda eng ko`p yog`in uning tog`li qismiga, hususan G`arbiy Tyanshan, Zarafshon va Hisor tog`larining o`rbiy va janubiy-o`rbiy yonbao`irlariga to`o`r kelib, o`rtacha yillik miqdori 550-900 mm, ayrim joylariga 900 mm dan ham ortiq yog`in tushadi: Hazrati Bashirda- 550 mm, Sharo`unda-625 mm, Chimyonda- 787 mm, Humsonda- 879 mm, Omonqo`tonda- 881 mm.

O`zbekiston hududida yog`inning notekis taqsimlanganidan tashqari u yil fasllarida ham bir xil tushmaydi. Umumiy yog`in miqdorining 30-50%i bahorga, 20-40%i qishga, 10-25%i kuzga, 1-10%i yozga to`g`ri keladi. Ko`rinib turibdiki, O`zbekistonda eng ko`p yog`in miqdori bahor va qish oylariga to`g`ri keladi. Bunga asosiy sabab qish va bahorda O`zbekiston hududida sovuq havo massalari bilan iliq tropik havo massalarini ajratib turuvchi o`rta mintaqa front zonasi vujudga kelib, tsiklonlar xarakati kuchayib, yog`in vujudga keladi.

O`zbekiston tekislik qismida, hususan Ustyurt, Quyi Amudaryo, Qizilqum, Quyi Zarafshon, Qarshi va Sherobod cho`llarida eng ko`p yog`in bahor oylariga to`g`ri kelib, bu oylarda umumiy yog`in miqdorining 30-50%i yoo`adi: Ustyurtda 35%i, Quyi Amudaryoda 42-45%, Qizilqumda 48%i, Quyi Zarafshonda 44-45%i, Qarshi va Sherobod cho`llarida esa yog`inning 44-45%i bahorga to`g`ri keladi. O`zbekistonning tog` va tog` oldi mintaqasida ham eng ko`p yog`in bahorga to`g`ri kelib, u yillik yog`inning 41-49%ini tashkil etadi. Toshkentda- 41%i, Kosonsoyda- 43%i, O`allaorolda- 47%i, Samarqandda- 49%i, Boysunda- 45%i, Omonqo`tonda- 45%i, Hazrati Bashirda- 45%i, Sharo`unda- 46%i bahorda yoo`adi.

O`zbekistonda yil davomida eng ko`p yog`in mart oyiga to`g`ri keladi va yillik yog`in miqdorining 14-24%ini tashkil etadi. Andijonda- 14%, Toshkentda-17%, Shofurkonda-20%, Qarshida-21%, Urganchda-24%, Omonqo`tonda va Kitobda 20% yog`in mart oyida kuzatiladi.

O`zbekistonda eng kam yog`in yoz oylariga to`g`ri keladi. Bu faslda quyi Amudaryo, Qizilqum, Mirzacho`l, Qarshi va Sherobod cho`llarida yillik yog`inning 1-7% (Termiz va Sherobodda -1%, Qarshi va Qorako`lda -2,5%, Tomdida -3%, O`allaorolda -4%, , Urganchda 7%) gacha yoo`adi. Yozda eng kam yog`in avgust oyiga to`g`ri kelib, Surhon-Sherobod vohasida, Qarshi cho`lida, Quyi Zarafshonda va Qizilqumda umuman yog`ingarchilik bo`lmaydi: Toshkent, Mirzacho`l vohasida 1mm, Quyi Amudaryoda 1.9 mm, Faro`ona vodiysida (Faro`ona, Andijon, Namangan) 2.0, 2.6 mm yog`in yoo`adi. Lekin, bahor va yoz oylarida O`zbekistonning ba`zi hududlarida, chunonchi Zarafshon, Faro`ona, Chirchiq vodiylarida, Nurota tog`larida jala quyishi tez - tez sodir bo`lib turadi. Bunday kunlarda P. Baratov [2] ma`lumotlari bo`yicha Toshkentda 50mm, Buhoroda 37mm, Jizzaxda 75 mm, Samarqandda 82 mm yomo`ir yoqqan kunlar qayd qilingan. 2- jadvalda 1971-2000 yillarda kuzatilgan sutkalik yog`in maksimumlari berilgan. Bu yillarda sutkalik yog`in maksimumlari P. Baratov ma`lumotlaridan ancha past, ko`p hollarda 10-20 mm atrofida kuzatilgan. Faqat tog`li hududlarda 30 mm va undan ortiq bo`lgan.

O`zbekistonda qish faslida yog`inlarning ko`p qismi qor holida yoo`adi. Qor O`zbekistonning hamma qismida yoqsa-da, uning tekislik qismida qor qoplami turo`un bo`lmasdan, o`rtacha 5-20 kun saqlanadi. Bunday joylar qatoriga Ustyurt, Quyi Amudaryo, Zarafshon, Qizilqum, Qarshi va Sherobod vodiylari kiradi. Qor Qorako`lda 50 kun, Sherobod va Termizda 15 kun, To`rtko`lda 17 kun, Qarshida 11 kun, Tomdida 20 kun saqlanib turadi. Tekislikning boshqa qismlarida va tog`oldi hududlarida qor o`rtacha hisobda 20-45 kun (O`uzorda -29 kun, Kattaqo`ro`nda 21 kun, Mirzacho`lda 35 kun, Samarqand va kitobda 39 kun, Toshkentda 43 kun) saqlanib turadi. O`zbekiston tog`larida esa qor qoplami uzoq

vaqt (2-6 oygacha) erimay turadi, eng baland qismlarida esa doimiy qor qoplami mavjud.

Sutkali yog`in maksimumi (mm/sut, 1971-2000 y.y.)

2- jadval

Meteo stantsiya Nomi	Oylar												Yil
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1 Jasliq	3,1	2,8	6,6	6,7	8,7	6,8	2,2	3	2,6	5,8	5,8	5,5	8.7
2 Qoraqalpoo`iston	4,7	3,9	7,4	9,2	10,5	8,3	5,4	3,7	5,7	6,2	9	6,2	10.5
3 Chimbay	6,1	4,2	9,8	8,3	9,2	2,6	1,6	2,3	2,5	4	5,1	5,6	9.2
4 Qo`no`iort	5,4	3,7	9,1	10	8,8	6,2	2,6	1,2	2,3	3,7	5,4	4,3	10
5 Nukus	5,9	4	8,9	7,7	6,5	2,9	1,3	0,5	1,4	4,1	4,7	5,1	8.9
6 Mo`ynoq	5,8	3,9	11,1	8,5	8	4,1	2,9	4,3	2,9	6,1	8,3	4,9	11.1
7 Urganch	5,1	4,9	9,6	7,3	6,1	2,3	1	0,1	1,1	2,3	4	5,9	9.6
8 Xiva	5,3	5,1	9,6	5,8	5,8	2,2	3,3	0,5	1,3	2,4	4,5	6,7	9.6
9 Oqbaytal	4,3	6,7	7,6	8,5	8	2,7	2,1	0,2	1,5	3,4	5	5	8.5
10 Tomdi	5,5	7,7	9,1	9,3	6,2	2,3	2,6	0,3	0,8	4,6	5,7	6,9	9.1
11 Bo`zaubay	4,4	5,6	8,9	6,4	7,7	1,7	2,9	0,2	0,9	2,6	4,4	3,3	8.9
12 Mashikuduk	8,7	9,3	12,9	9,4	6,1	2,2	1,9	0,5	1,2	3	8,5	7,6	12.9
13 Jonkeldi	5,5	7,2	8,8	8,5	7,7	1,1	0,7	0,3	0,5	2,1	5,7	5,7	8.8
14 Samarqand	13,5	12,9	16,9	19,1	15,5	3,9	2,2	0,6	3	10,6	10,7	15,5	19.1
15 Kattaqo`ro`on	13,8	13,1	18,3	16,9	9,9	2,3	1,1	0,1	2,4	6,4	10,1	16,5	18.3
16 Navoiy	10	11	14,5	9,3	8,9	1	0,8	0,3	2	3,4	7,9	10,4	14.5
17 Nurota	11,2	11,8	17,4	12,7	11,5	2,2	2,4	1	2,1	5,4	8,6	11	17.4
18 Buxoro	8	9,3	10,9	9	7,4	1,3	0,7	0,2	1	2,5	6	8	10.9
19 Qorako`l	8,6	9,7	11,8	9,2	5,8	1,1	0,6	0,2	0,6	2,7	6,2	7,4	11.8
20 Ayakagitma	6,4	8,8	10,5	9,1	5,9	1,5	2,6	0,7	0,4	2,6	6,3	8	10.5
21 Qarshi	11,5	12,4	18,2	13,9	12,9	1,1	0,7	0,8	1,4	5,4	9,2	12,3	18.2
22 O`uzor	14,5	16	20,8	17,2	12,2	2,2	0,8	0,2	1,1	6,4	10,9	15,3	20.8
23 Dexqonobod	13,9	14,4	20,4	17,7	15,3	2,4	1,1	0,1	0,9	6,5	9,9	14,3	24.4
24 SHaxrisabz	19,9	22,7	26	23,6	17,1	4,3	1,3	0,6	3,5	11,5	16,2	20,8	23.6
25 SHo`rchi	15,2	14,5	20,3	15,7	11,2	1,8	0,3	0	0,6	5,3	9,7	12,4	20.3
26 SHerobod	10,5	10,1	14,9	10,3	6,6	2,8	0,2	0	0,3	3,6	7	9,2	14.9
27 Boysun	15,2	16,6	23,5	23,3	16,9	5,8	4	1,3	2	6,8	10,4	15,1	23.5
28 Denov	15,9	16,8	23,6	18,4	11,5	1,8	0,1	0,1	0,8	5,1	11,7	14	23.6
29 Termiz	7,8	7,8	13,1	10	4,9	1,3	0,2	0	0,5	2,4	4,7	6,9	13.1
30 Minchuqur	19,8	23,6	31,4	25,1	20,9	9,2	3,2	1,1	3,3	11,3	19,2	24,2	31.4
31 Yangier	13,4	14,9	13,8	18,8	13,4	3,2	1,1	0,7	4,2	10,3	11,1	13,3	18.8
32 Jizzax	14,5	15,3	17,6	19,1	13,4	3,6	2,2	0,9	3,5	12,8	13,9	16,6	19.1

33	O`allaorol	13,3	13,9	16,4	18,3	14,4	4,9	1,9	1,1	3,5	10,8	14,1	18,1	18,3
34	Bogarnoe	13,3	14,3	19	18,3	12,8	5,3	1,8	0,9	3,9	10,5	13	18,4	18,4
35	Sangzor	15,1	13,9	17,3	19,7	18,8	12	5,4	4,5	6	1,4	12,1	15,2	19,7
36	Toshkent	15,4	18,1	17,7	19,4	17,2	6,6	2,2	1,3	4,3	12,6	13,6	18	19,4
37	Tuyabo`o`iz	14,7	15,9	18,3	17	17,8	3,6	1,3	0,8	3,8	11,2	13,3	16,9	18,3
38	Ko`korol	14	13,6	16,4	17,1	14,2	3	1,2	0,2	3,7	10,4	11,9	14,1	17,1
39	Kaunchi	12,1	13,7	15,7	15,2	13,5	3,9	2	1,6	3,5	10,1	11,4	14,6	15,7
40	Dalvarzin	13	13,3	14,7	17,7	12,9	3	1,4	0,8	4,4	10,7	1,2	12,2	14,7
41	Sirdaryo	12,9	13,9	15,5	14,2	13,7	3	1,2	0,9	3,1	9,2	1,9	14,5	15,5
42	Pskom	21,5	26,3	25,6	29,3	24,2	11,6	7,8	5,4	10,6	25,9	25	25,4	29,3
43	Dukant	24,5	28,7	29,6	32,2	21,1	13,7	7,3	5,8	8,5	21,3	23,9	27,8	32,2
44	Oygaing	13,9	17,8	19,7	23,6	21,1	14,4	10,4	9,1	12,8	20,9	20,2	19,5	23,6
45	Qo`qon	5,8	5,2	6,4	6,6	7,2	3,3	2,4	2,1	2,9	5,2	4,9	5,2	7,2
46	Faro`ona	7,6	8,8	10	8,6	8,1	4,5	2,2	1,4	4,3	7,8	9,4	6,8	9,4
47	Fedchenko	8,9	10,8	10,2	9	9,5	4,4	3,8	1,9	4,3	8,5	11,3	8,4	11,3
48	Andijon	9,2	11,4	12,2	10,5	9,6	5,7	2,3	1,6	3,4	10,1	11,7	9,4	11,7
49	Namangan	8,4	9,5	9,1	9,6	8,6	5,2	2	1,1	1,6	6,8	7,6	7,4	9,6
50	Pop	6,1	8,5	8	8,1	8,1	4,8	2,2	1,8	2,3	6,3	6,7	7,4	8,5

3- jadvalda 1971-2000 yillardagi kuzatishlar asosida o`rtacha oylik va yillik miqdorlari berilgan. Ularni 1- jadval ma`lumotlari bilan solishtirilsa, iqlim isishi davrida yog`indagi o`zgarishlarni ko`rish mumkin.

O`rtacha oylik yog`in miqdori (mm, 1971-2000 y.y.)

3- jadval

Meteo stantsiya nomlari	Oylar												Summa
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1 Jasliq	7	6,9	14	14,6	16,2	10,5	3,5	3,8	3,9	10,4	11,9	11,9	114,6
2 Qoraqolpoo`iston	11,5	9,8	15,6	20,2	20,2	14,8	9,7	4,3	7,3	12,2	18,4	14,6	158,6
3 Chimboy	12,2	8,7	19,6	19,1	17,7	4	1,8	2,6	3,6	8	11	13,7	122
4 Qo`no`irod	9,9	7,1	19,1	18,9	18,3	10,2	3,4	1,7	3,1	7,4	10,8	10,7	120,6
5 Nukus	10,9	7,9	17,7	15,3	12,6	4	1,4	1,7	2,6	7,5	10,8	12	104,4
6 Mo`ynoq	12,7	8,2	22,1	18,6	13,7	6	3,7	4,9	4,2	11,4	16	12,6	134,1
7 Urganch	10,1	9	16,7	13,4	11,4	4,3	1,3	1,5	1,4	4,5	9,1	11,1	93,8
8 Xiva	10,4	10	16,8	11,4	11,8	2,9	3,7	2,3	1,6	4,6	9,3	11,8	96,6
9 Oqbaytl	11,8	13,9	16,4	18,7	16,2	4,2	2,5	1,4	1,7	6,2	11,7	12,4	117,1
10 Tomdi	13	16,3	19,6	20,1	13,4	3,8	3	1,9	0,9	5,2	12,6	14,3	124,1
11 Buzoo`boy	8,8	9	16,4	12,4	11,3	4,4	3,6	1,6	1	3,5	8,7	7,8	88,5
12 Mashiquduq	19,8	20	30	23,8	13,2	3,2	3,2	0,6	1,3	5,5	15,2	18,7	154,5

3- jadval davomi

13	Jonkeldi	11,4	13,3	18,4	17	13,7	1,4	1,2	0,8	0,7	3,3	10,9	10,7	102,8
14	Samarqand	46,3	44,4	68	57,6	40,2	5,8	3,5	0,6	3,6	21,4	27	41,9	360,3
15	Kattaqo'ro'on	45,7	42,6	60,1	43,1	23,7	3,9	1,5	0,1	2,7	13,9	23,7	40,9	301,9
16	Navoiy	28,9	31,3	40,5	23,7	15,5	1,2	1,6	0,3	2,1	5,5	16,7	26,5	193,8
17	Nurota	31,8	33	46	33,9	23,9	3,1	3,6	1,3	2,5	10	21	30,5	240,6
18	Buxoro	20,1	21,4	28,3	19,6	13,7	1,7	0,6	0,1	1,1	3,1	12,1	18,8	140,6
19	Qoraqul	18,9	20,2	28,4	18	10,4	1,5	0,7	0,2	0,8	3,8	11,8	16,6	131,3
20	Ayakagitma	17,7	17,1	23,5	20,4	14	2,3	2,7	2,2	0,6	4,7	12,4	18	135,6
21	Qarshi	37	38,4	57,5	33,4	17,2	1,2	0,8	0,1	1,6	9,2	16,8	30,2	243,4
22	O'uzor	48,3	56	76,5	50,5	25,8	2,3	1	0,3	1,4	13,1	25,6	43	343,8
23	Dexqonobod	46,6	48,3	72,5	54,3	31,5	5,3	1,2	0	1	11,7	24	40,7	337,1
24	Shaxrisabz	71,5	81,2	106,9	77,9	42,4	5,8	1,5	0,5	3,7	23,7	46	65,6	526,7
25	Sho'rchi	47,7	43	70,8	39,4	21,1	2,1	0,4	0	0,8	9,4	21,8	33,7	290,2
26	Sherobod	31,9	31,6	50	28,9	12,8	3,2	0,1	0	0,3	5,6	12,6	24,2	201,2
27	Boysun	58,7	61,3	96,9	74,6	44,6	10,3	4,5	1,5	2,6	13,9	27,9	49,2	446
28	Denov	52,5	54,2	82,6	48,4	25,2	2,3	0,5	0,1	0,9	12,9	27,1	40,6	347,3
29	Termiz	24,7	20	38,6	24,3	9,4	1,5	0,2	0	0,6	3,4	9,6	16,1	148,4
30	Mingchuqur	86,2	93,6	132,2	99,9	61,8	13,2	6,4	1,5	5,8	27,7	53,7	81,5	663,5
31	Yangier	39,9	42,6	50,9	59,5	36,1	5,8	2,3	0,9	5	23,5	28,5	35,8	330,8
32	Jizzax	45,6	52,1	60,9	56,6	31	6,7	3,1	1	4,7	25,9	33,9	46,6	368,1
33	Gallyaorol	41,8	45,6	61,8	53,2	33,6	7,5	2,8	2	5	24,8	35,8	50,3	364,2
34	Bogarnoe	47,1	51,2	71,4	58,7	35,7	7,2	3,4	1	4,3	21,6	33	51,5	386,1
35	Sangzor	51,9	52,8	72,7	74,8	63,7	20,4	10	6,2	8,3	29,2	37,2	48	475,2
36	Toshkentt	57,8	57,2	64,8	59,8	40,9	10,8	3,5	1,9	5,9	29,3	41	53,6	426,5
37	Tuyabo'guz	52,4	51,9	61,3	57,1	40,1	6,2	2	0,8	5,2	27,3	37,3	50,5	392,1
38	Ko'korol	44	42,6	52,2	52,5	33,2	4,5	1,7	0,3	5	25,3	31,4	40,7	333,4
39	Kaunchi	44,8	44,2	51,5	47,6	29,9	6,4	2,6	1,5	4,4	24,6	32,4	46,1	336
40	Dalvarzin	38,7	40,1	46,9	52,5	29,2	6,2	2,1	1	5,5	24,7	29,2	35,4	311,5
41	Sirdaryo	43,2	42,4	47,9	44,5	28,6	4,4	1,7	0,9	4,6	22,1	30,3	44,3	314,9
42	Pskom	91,6	91,8	97,9	112,9	76,7	34,9	19,7	9,1	18,9	69,2	97,7	98,4	818,8
43	Dukant	104	104,6	122,6	132,3	81,4	37,1	17,3	11,2	14,1	63,6	91,5	104,3	884
44	Oygaing	62,1	66,8	73,5	93,7	72,3	46,3	28	16,6	24,1	66,3	75,4	81,5	706,6
45	Qo'qon	11,5	13,7	16,9	16,3	14,1	5,2	4,5	3,6	3,8	10,2	11,7	12,9	124,4
46	Faro'ona	17,3	26,5	24,6	21,4	20,1	8,1	3,9	2,2	5,8	18	17,3	17,4	182,6
47	Fedchenko	21,9	28	26,3	22,4	22,7	7,1	5,7	3,6	5,2	18,1	23,7	21,8	206,5
48	Andijon	23,5	33,9	31,9	27,5	23,2	9,6	3,5	2,6	4,2	22,7	27,9	27,6	238,1
49	Namangan	18,9	24,3	25,5	24,1	19,1	9,5	3,3	2	2,6	16,3	17,6	21	184,2
50	Pop	16,2	21,3	23	20,7	17,4	8	3,8	2,5	3,4	14,5	14,6	18,6	164

1.2 YOG`IN O`LCHAGICHLAR, ULARNING ASOSIY KONSTRUKTIV XUSUSIYATLARI VA O`LCHASHDAGI XATOLIKLAR.

Atmosferada sodir bo`ladigan yog`in miqdorini aniqlashga mo`ljallangan tizim va uskunalari- yog`in o`lchagichlar deb ataladi. Qaysi yog`in turini o`lchashiga qarab ular yomo`ir, qor va do`l o`lchagichlarga ajratiladi. Bu nomlar shartli bo`lib, ular yordamida turli agregat (suyuq, gaz, qattiq) holatdagi yog`inlarni o`lchanadi. Yog`in miqdori 1 cutka va undan kam bo`lgan vaqt oxirida o`lchanadi. Uzoq vaqt mobaynidagi yog`in miqdori esa odatda qisqa vaqt mobaynidagi kuzatuvlar yio`indisi bilan belgilanadi. Ba`zan bunday miqdor bevosita maxsus summar yog`in o`lchagichlar yordamida o`lchanadi. Yog`in o`lchashning oddiy ko`rinishi va o`lchashdagi xatoliklar sezilmasligi orasida to`plangan suv (yog`in) ni o`lchash metodlariga uzoq vaqt unchalik e`tibor berilmagan. Har qanday shisha idish yoki stakan bilan yog`inni o`lchash mumkin deb xisoblangan. Natijada tuzilishi, shakli va o`lchash uslublari turli hil bo`lgan juda ko`p yog`in o`lchagichlar kashf qilingan.

Bir – biridan keskin farqlanadigan turli ko`rinishdagi yog`in o`lchagichlar suyuq (suv) yog`inlarni o`lchash uchun mo`ljallangan. 3- rasmda turli davlatlar meteorologik kuzatuvlarida qo`llaniladigan standart asboblari ko`rsatilgan. Ular turli kalibrli suv kiradigan varonka (a) va o`lchash vaqtigacha suv saqlanadigan idish (b) dan iborat. Bundan tashqari o`lchash jarayonida oson quyish uchun qo`shimcha jo`mrak b bo`lishi ham mumkin.

MDH mamlakatlari meteostansiyalarida asosan tretyakov yog`in o`lchagichi bilan jixozlangan.

Yog`in yoo`ishini o`lchovchi asbob asosan o`lchovchi chelakdan iborat bo`lib, uni yoo`ochdan yoki sabest trubadan yasalgan ustunchaga o`rnatiladi. Yog`inni o`lchashga shamol ta`sirini kamaytirish uchun chelak atrofini doira shaklida jalyuzi plankalar bilan o`rab qo`yiladi (1- rasm)

Qishda yomo`ir o`lchaydigan chelakda qor to`planadi va qor erigandan so`ng o`lchash ishlari bajariladi. Yog`inlarchilik miqdorini suv miqdori balandligi bo`yicha millimetrlarda o`lchanadi. Masalan 1 mm yog`in yoo`di deyilsa, uning

qiymati 1 kvadrat metr maydonga 1 kg suv tushdi deb tushuniladi. Yani 1 mm ~ 1 kg/m² ga teng. Shamoldan himoyalangan yoki himoyasiz yog`in o`lchagich odatda yomo`ir o`lchagich deyiladi.



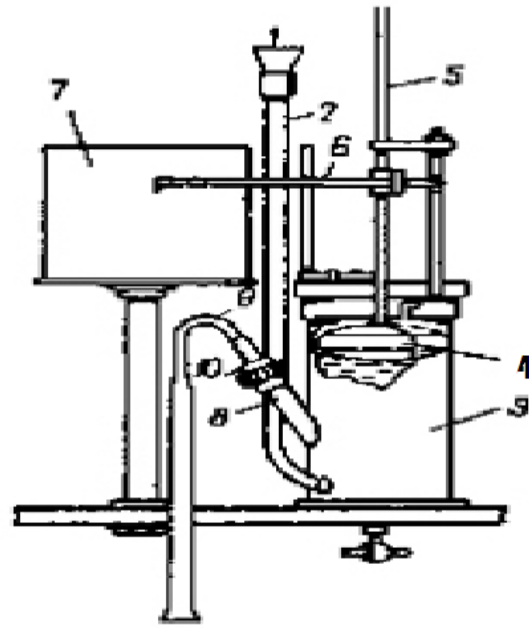
1 - rasm. Tretyakov yog`in o`lchagichining tashqi ko`rinishi

Tretyakov yog`in o`lchagichi yilning istalgan vaqtida suyuq yoki qattiq holdagi yog`in miqdorini o`lchashda hizmat qiladi va uni gidrometeorologik kuzatuv markazlari va postlariga o`rnatiladi. Idishda to`plangan yog`in miqdorini o`lchash uchun o`lchov belgisi qo`yilgan stakandan foydalaniladi. Unda 100 ga bo`lingan chiziqlar bo`lib, har biri 1 mm ni ko`rsatadi. Yog`inni qabul qiluvchi idish silindrsimon shaklda bo`lib, chelak o`rtasiga konussimon diafragma o`rnatilgan. Undan pastroqda yoqqan yomo`ir suvni o`lchov stakaniga quyish uchun alohida tuynuk ochib qo`yilgan. iliq oylarda yomo`ir suvini parlanib ketishining oldini olish uchun diafragma tuynugini varonka bilan to`sib qo`yiladi.

Yog`in o`lchagichning shamoldan ximoyalovchi qismi maxsus shablon asosida trapedik formadagi plastinalardan tayyorlanadi. Ularning eng yuqori qismi tashqi tomonga bir xil gorizontal tekislikda egib qo`yilgan bo`ladi. Ular aylana qosqonga gorizontal bo`ladi. Qabul qiluvchi idishning yuzasi 200 sm². Plyuviografning umumiy ko`rinishi 2- rasmda, uning ishlash printsiipi esa 3- rasmda ko`rsatilgan.



2- pacm



3- pacm

Yog`in voronka (1) va unga biriktirilgan oquv trubasi (2) orqali silindrik kamera (3) ga tushadi. Silindrik kamerada po`kak (4) suzib yuradi. Po`kakka vertikal sterjen (5) o`rnatilgan bo`lib, unga uchiga pero o`rnatilgan strelka (6) ulangan. Yog`inni registratsiya qilish (yozib borish) uchun pero baraban (7) ga tegib turadi. Bu baraban bir sutkada bir marta o`z o`qi atrofida aylanib chiqadi.

Barabanga o`rnatilgan lenta shunday vaqt intervaliga bo`linganki, vertikal chiziqlari oraliq`i 10 minutga, gorizontallari oraliq`i 0.1 mm yog`inga to`g`ri keladi. Po`kakli kamera trubka (8) bilan sifon (9) ga metal mufta (10) orqali mustahkam boo`langan. Yomo`ir paytida yog`in voronka orqali po`kakli kameraga quyiladi va po`kakni yuqoriga ko`tarilish jarayoni barabandagi lentaga yozib boriladi. Po`kakning ko`tarilishi tezligi asosida yog`in jadalligi hisoblab chiqariladi.

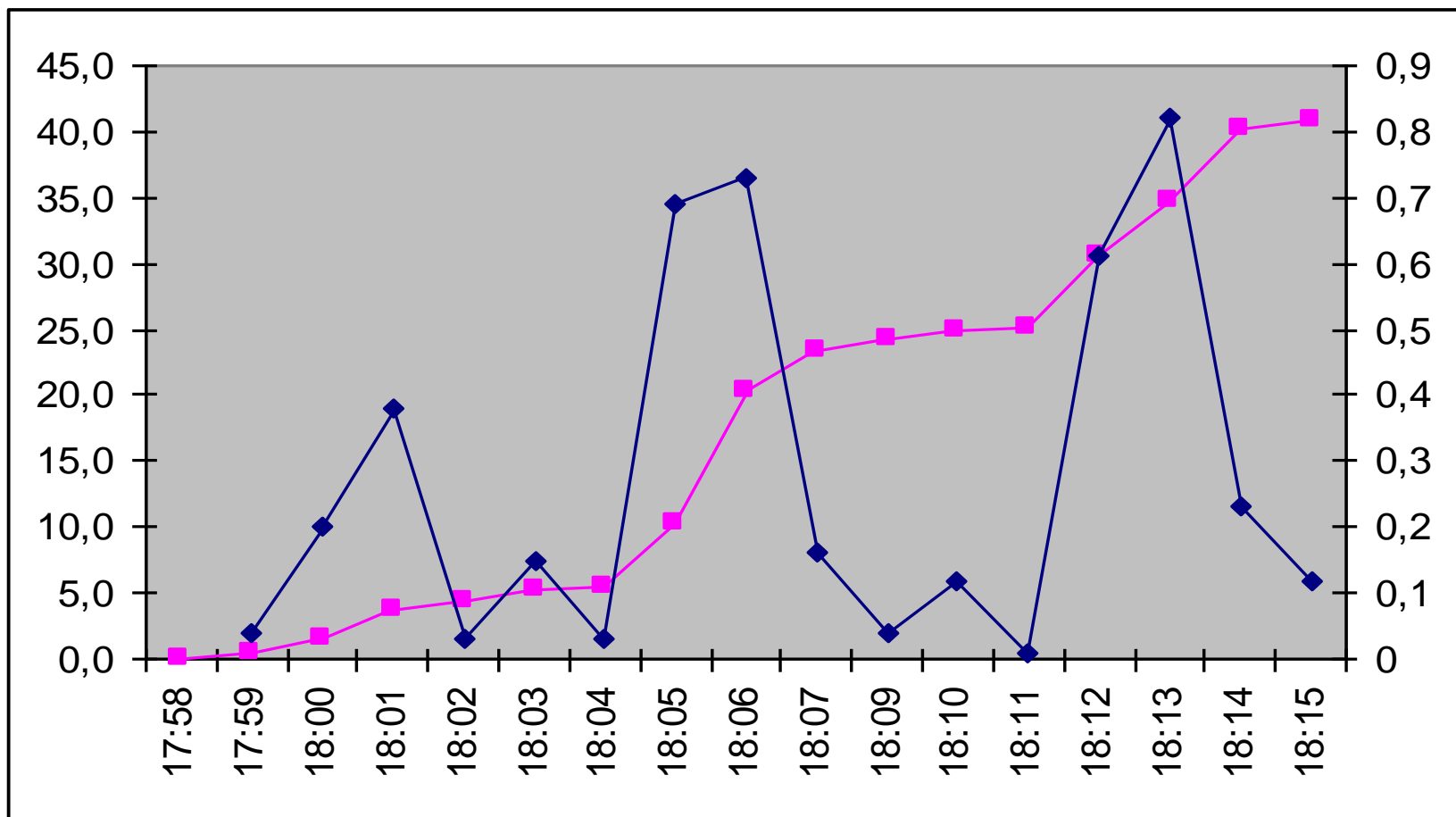
Plyuviograf lentasi yog`inni quyidagi masshtablarda qayd etish imkoniyatiga ega. Lentaning vertikal bo`yicha eng kichik bo`lagi 1 mm bo`lib, 0.1 mm yog`inga to`g`ri keladi. Gorizontallari bo`yicha esa eng kichik bo`lagi 26 mm bo`lib, 10 minut vaqt davomiyligiga to`g`ri keladi. Bunday masshtabda yog`in miqdorini 0.05 mm

gacha hatolik bilan, yog`in davomiyligini esa 2 minutga qadar aniqlikda qayd etish mumkin. Plyuviograf yordamida o`lchangan yog`inning to`planish jarayoni va uning jadalligining yog`in davomida o`zgarib borishi 4- rasmda va 4- jadvalda ko`rsatilgan.

Jadval (plyuviogrf asosida olingan natijalar).

4- jadval

Yog`in vaqti	Yog`in boshlangandan keyingi ko`rsatkich	Yog`in jadalligi
17:58	0,0	
17:59	0,5	0,04
18:00	1,5	0,20
18:01	3,8	0,38
18:02	4,3	0,03
18:03	5,2	0,15
18:04	5,4	0,03
18:05	10,2	0,69
18:06	20,4	0,73
18:07	23,4	0,16
18:09	24,2	0,04
18:10	24,9	0,12
18:11	25,1	0,01
18:12	30,6	0,61
18:13	34,7	0,82
18:14	40,1	0,23
18:15	40,8	0,12



4 – rasm. Plyuviografda yomo`ir suvining to`planishi (—■—) va hisoblangan yog`in jadalligi (—◆—).

Bunday yog`ingarchilik qaydlariga binoan yog`in miqdori natijalarini yetarli darajada aniqlab olish mumkin. Lekin alohida davrlar uchun davomiylikni hisoblash aniqligi past. Shu sababli yomo`ir jadalligini aniq hisoblab chiqarish qiyin. Ko`pgina mamlakatlarning avtomatik meteostantsiyalarida yog`in miqdorini va jadalligini o`lchash uchun keyingi vaqtlarda chelnokli plyuviograflarni qo`llash keng yo`lga qo`yilgan. Chunki chelnokli plyuviograf ma`lumotni uzoqqa uzatish imkoniyatiga ega.

Uning o`lchash printsipli 2 ta bir-xil xajmga ega idishga asoslangan. Idishlardan biri suv bilan to`lsa pastga tushadi, idish buriladi va suv to`kiladi. Uning o`rniga ikkinchi idish chiqib suv bilan to`lgach, undagi suv ham to`kiladi. SHunday tarzda ular bir-birini uzluksiz almashtirib turadi. Almashish vaqti oraliq`i asosida yog`in jadalligi hisoblab chiqariladi. Ammo bu usulda ham yog`in jadalligini o`lchash yuqoridagi xatoliklarga ega. Buning ustiga O`zbekistondagi meteostantsiyalarning ko`pchiligida plyuviograflar ishdan chiqqan.

1. plyuviograf- a) murakkab, b) birdaniga jadallikni bermasligi (jadallik hisoblab chiqariladi)
2. Xatoliklar, ularni kelib chiqishi
3. Qimmat asbob
4. Jala yog`inlarining kichik maydonda yoo`ishi; natijada yog`in o`lchagichning zich to`rini (chustaya setь) yaratish zarurligi; buni plyuviograf bilan yaratish qiyin

Talab. a) yengil, b) sodda, s) arzon (har bir qishloqqa, maktabga, tashkilot va muassasalarga o`rnatish mumkin).

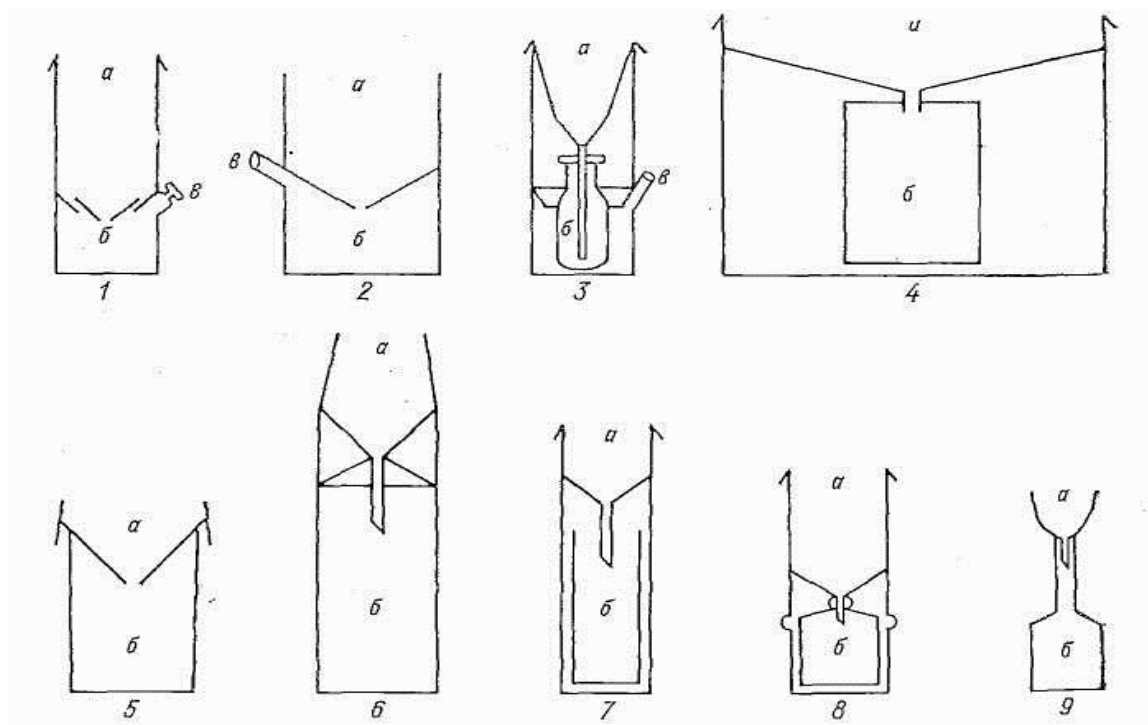
Bu borada umumiy masalalarni hal etish va amaliyot jarayonida yuzaga keladigan savollarga javob berish uchun bir necha daqiqalardan, to bir yil muddatgacha vaqt orasida o`lchangan yog`in miqdori haqidagi ma`lumotlar zarur bo`lishi mumkin.

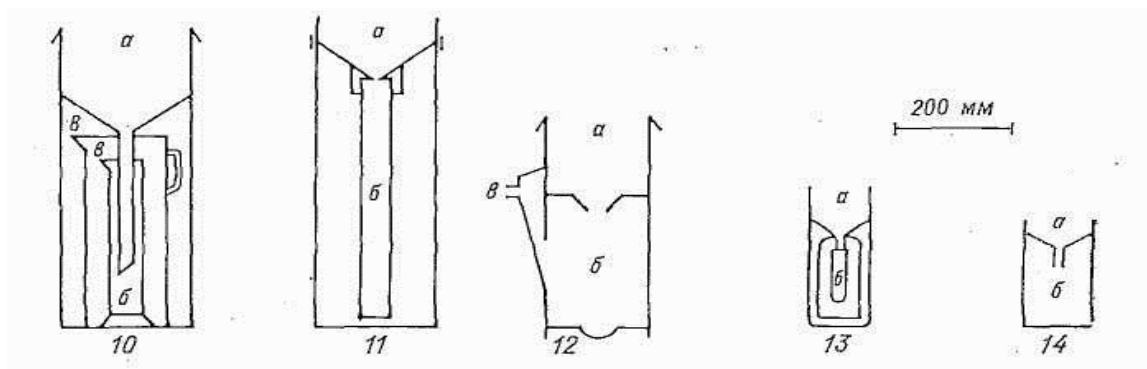
Qoidaga muvofiq, yog`in miqdori qisqa muddatlarda (1 sutka va undan kam bo`lgan vaqt mobaynida) bevosita kuzatuv davrining ohirida o`lchanadi. Uzoq vaqt mobaynidagi yog`in miqdori esa odatda qisqa vaqt mobaynidagi kuzatuvlar

natijalarining yio`indisi bilan belgilanadi. Ba`zan bunday miqdor (summa) bevosita mahsus yog`in o`lchagichlar bilan aniqlanadi.

Yog`in o`lchashning oddiy va kamchiligi yo`qday ko`rinishi orqasida to`plangan suv (yog`in) ni o`lchash metodlariga va ularning aniqlik darajasi ko`p vaqt davomida unchalik eotibor berilmagan; har qanday shisha idish yoki stakan bilan yog`inni o`lchash mumkin deb xisoblangan. Natijada tuzilishi, shakli va o`lchash uslublari turli hil bo`lgan juda ko`p yog`in o`lchagichlar kashf qilingan.

Bir-biridan keskin farqlanadigan o`lchagichlar- bu suyuq (suv) yog`inlarni o`lchash uchun mo`ljallanganlaridir. 3- rasmda meteorologik stantsiyalarda qo`llaniladigan standard asboblari ko`rsatilgan. Ular asosan ikki bo`lakdan iborat bo`lib, kalibrovka qilingan teshikli varonka a va yog`in to`planadigan idish b dan tashkil topgan. Ba`zi qurilmalar yog`in o`lchagichdan yio`lilgan suv miqdorini aniqlashni tezlashtirish uchun v jo`mraklarga ega.





5-rasm. Meteorologik stantsiyalarda qo`llaniladigan standart yog`in o`lchagichlar

- | | |
|---|--|
| 1. Tretyakov yog`in o`lchagichi | 13. Yog`in o`lchagichi (KanadaBelgiya) |
| 2. Yomo`ir o`lchagich (MDX) | 14. F turidagi yog`in o`lchagich (Shvetsiya) |
| 3. Butilkali yomo`ir o`lchagich | |
| 4. GGO yomo`ir o`lchagichi | |
| 5. Yomo`ir o`lchagich (Fransiya) | |
| 6. Yomo`ir o`lchagich (Buyuk britaniya) | |
| 7. MK 11. Yog`in o`lchagichi (Buyuk britaniya) | |
| 8. Gelman yog`in o`lchagichi (Germaniya) | |
| 9. IRM. Yog`in o`lchagichi (Belgiya) | |
| 10. Sakkiz dyumli yog`in o`lchagich (Buyuk britaniya) | |
| 11. Yog`in o`lchagich (AQSH) | |
| 12. Yog`in o`lchagichi (Shvetsiya) | |

Yog`in o`lchagichlar bir – biridan yog`inni qabul qilish yuzasi S bo`yicha farq qiladi va 3 turga bo`linadi.

1. Yog`in yig`ish maydoni 1000 sm^2 dan katta bo`lgan yog`in o`lchagichlar;
2. Yog`in yig`ish maydoni $10 - 1000 \text{ sm}^2$ bo`lgan o`lchagichlar;
3. Yog`in yig`ish maydoni 100 sm^2 dan kichik o`lchagichlar;

Katta yuzali yog`in o`lchagichlarga qabul qilish yuzasi 70000 sm^2 bo`lgan Gamulton o`lchagichi, 3000 sm^2 bo`lgan UkrNIGMI o`lchagichi misol bo`ladi.

Meteorologik stantsiyalarda va postlarda qabul qilish yuzasi 100 – 1000 sm² bo`lgan uskunalardan foydalaniladi.

Kishik yuzali o`lchagichlarga $S = 30 \text{ sm}^2$ bo`lgan Davitaya yog`in o`lchagichi (M99), 65 sm² Kanada, 20 sm² bo`lgan Belgiya yog`in o`lchagichlari va Amerika yomo`ir o`lchagichlari misol bo`ladi.

Yuqoridagi barsha uskunalarining yog`in qabul qilish yuzalari doira shaklidir. Amerikada shuningdek qabul qilish yuzasi 200 sm² bo`lgan to`g`ri burshakli yomo`ir o`lchagichlar ham ishlatiladi. Ta`kidlash kerakki, qabul qilish yuzasi katta va o`rtacha uskunalar suyuq (suv) ham qattiq (kristal) yog`inlarni o`lchashda ishlatilsa, kirish tuynugi 100 sm² dan kichik bo`lgan o`lchagichlar faqat suyuq (suv) yog`inlarni o`lchashda qo`llaniladi.

Yog`in o`lchash uskunolari tayyorlanadigan xomashyolar bir-biridan keskin farq qiladi. Rossiyada bunday uskunalar ruxlangan temirdan tayyorlangan bo`lsa, Angliya va Kanadada rux va misdan tayyorlangan. Keyingi yillarda yog`in o`lchagichning varonka qismini metallidan, yog`in to`planadigan idishni esa shisha yoki hlastikdan tayyorlash urf bo`lmoqda. Bunday yog`in o`lchagichlarga I.N. Nechaev osadkomeri hamda agrometeorologik kuzatishga mo`ljallangan yog`in o`lchagich va Gelman yog`in o`lchagichlari misol bo`ladi. Ayrim yog`in o`lchagichlar faqat shishadan yoki hlastmassadan tayyorlanadi. Bunday uskunalar yuqori qismi kengaygan menzurka shaklidagi Davitaya yog`in o`lchagichi, shisha stakan ko`rinishidagi Xasting va Rouz o`lchagichlari uzunligi **75 sm, diametri 2,5 sm** bo`lgan shisha tsindrli Fillips o`lchagichi kiradi.

Faqat hlastikdan ishlangan uskunalar yuqori qismi kengaygan menzurka shaklidagi Davitaya yog`in o`lchagichi Sonsbogr shveysariya yog`in o`lchagichi Ponsole frantsuz osadkomerini misol qilish mumkin. Bu uskunalar asosan suyuq (suv) yog`inlarni o`lchashga mo`ljallangan.

Qattiq (kristal) yog`inlarni o`lchash uchun odatda nisbatan sodda, ichki qismi bo`lmalarga ajratilmagan silindrli idish (uskuna) lardan foydalaniladi.

Do`l miqdorini aniqlash uchun yog`in qabul qilish yuzasining maydoni 1000 sm² dan katta va o`rtacha – 100 - 1000 sm² bo`lgan yog`in o`lchagichlar ishlatiladi.

Oddiy yog`in o`lchagichlar yordamida ham suyuq, ham do`l holatida yoqqan yog`inlarning umumiy miqdorini o`lchash mumkin.

Aynan do`l miqdorini aniqlashga hizmat qiladigan do`l o`lchagichlar 2 qismdan iborat bo`ladi. Do`lni alohida ajratib olish uchun elak o`rnatilgan bo`lib, u dol donachalarini uskunaning qo`shni (do`l) bo`lmasiga yo`llaydi. Sanab o`tilgan barcha yog`in o`lchagich tizimlari kichik muddatli kuzatuvlarga mo`ljallangan. Har-bir bosqichdan so`ng barcha to`plangan yog`in miqdori o`lshanadi. Bunday uslub kuzatuvchidan anchagina sinchkovlikni, o`lchash ishlarini o`z vaqtida o`tkazishni talab qiladi.

Aholi punktlaridan uzoq joylarda, cho`llarda, tog`larda yog`inni o`lchash uchun summar yog`in miqdori o`lchagichlar ishlatiladi. Ular bir yoki bir necha oy davomida yig`ilgan yog`in yig`indisini o`lchashga asoslangan. Turli mamlakatlarda qo`llaniladigan bunday uskunalar va ularning qo`llanishi deyarli bir-biridan farq qilmaydi. Odatda ularning yog`inni qabul qiladigan ustki teshigi kalibrlangan bo`lib, uning ostida yog`in to`planadigan katta xajmli (100 litr) silindr idish joylashtiriladi.

Xar hil turdagi yog`in o`lchagichlarni ma`lum bir masofada, alohida sharoitlarda bir-biriga solishtirish jarayonida ularning ko`rsatkichlari sezilarli darajada farqlanishi aniqlandi. Bu farqlanishlarni aniqlash uchun keyingi 10 yillar davomida juda ko`p ilmiy ishlar amalga oshirildi. Bunday izlanishlar tufayli ko`rsatkichlar miqdorining farqi aniqlanibgina qolmay uning sabablari ham ko`rsatib berildi. Ilmiy izlanishlar natijasida ko`rsatkichlar farqlanishining quyidagi omillari aniqlandi:

- o`lchagichga ishlatilgan homashiyo (material) turining har-xil bo`lishi
- o`lchash uslubi (metodikasi);
- yog`in miqdori va uning jadalligi;
- yog`in jadalligini o`zgaruvchanligi;
- yog`in turi va uning mikrostrukturasi;
- shamol tezligi, havo xarorati va namligi;

Turli o`lchagichlar ko`rsatkichlariga bu omillar xar-hil ta`sir qiladi.

Yog`in o`lchashdagi nuqsonlar shartli ravishda qator omillarga bo`liq. Bunday sabablardan biri tomchi va do`l donachalarining yog`in o`lchagich og`zi qirg`oqlariga urilib. harchalanishi natijasida tomchi yoki do`l zarrachalarining bir qismi boshqa idish ichiga tushadi boshqa qismlari esa idish ichiga tashqariga sachraydi.

Tabiiyki idish oo`zi qancha tor bo`lsa, unga sachragan zarrachalar shuncha kam tushadi. Shu sababdan idish ichidagi yog`in miqdori tashqi devordagidan biroz kamayadi. Bu bevosita eksperimentlar bilan tasdiqlangan. Misol uchun Vildaydagi kuzatishlar qabul yuzasi 50 sm^2 yuzasi 3000 sm^2 bo`lgan shunday uskunaga nisbatan 2-3% kam yog`in o`lchagan. Umuman olganda qabul qilish yuzasi 100 sm^2 dan katta bo`lgan yog`in o`lchagichga bunday xatolikni g`isobga olmaslik mumkin. Boshqa nuqsonlardan biri - bu idish ichiga tushayotgan yog`in zarrachasining qayta tashqariga sachrashidir. Bunday holat zarrachalar to`qnashganda yuz berishi mumkin. Kuzatishlar shuni ko`rsatadiki, do`l donachasi yog`in o`lchagichga urilishi natijasida 50 sm gacha balandlikka ko`tarilishi mumkin. Ko`plab yog`in o`lchagich devorlarining balandligi esa 10 sm dan kamroq bo`lib, do`lning sakrash balandligidan ancha hast. Aytish lozimki yog`in o`lchagichlarning ko`p turlari do`l yog`ish xususiyatlarini hisobga olmagan holda tuziladi.

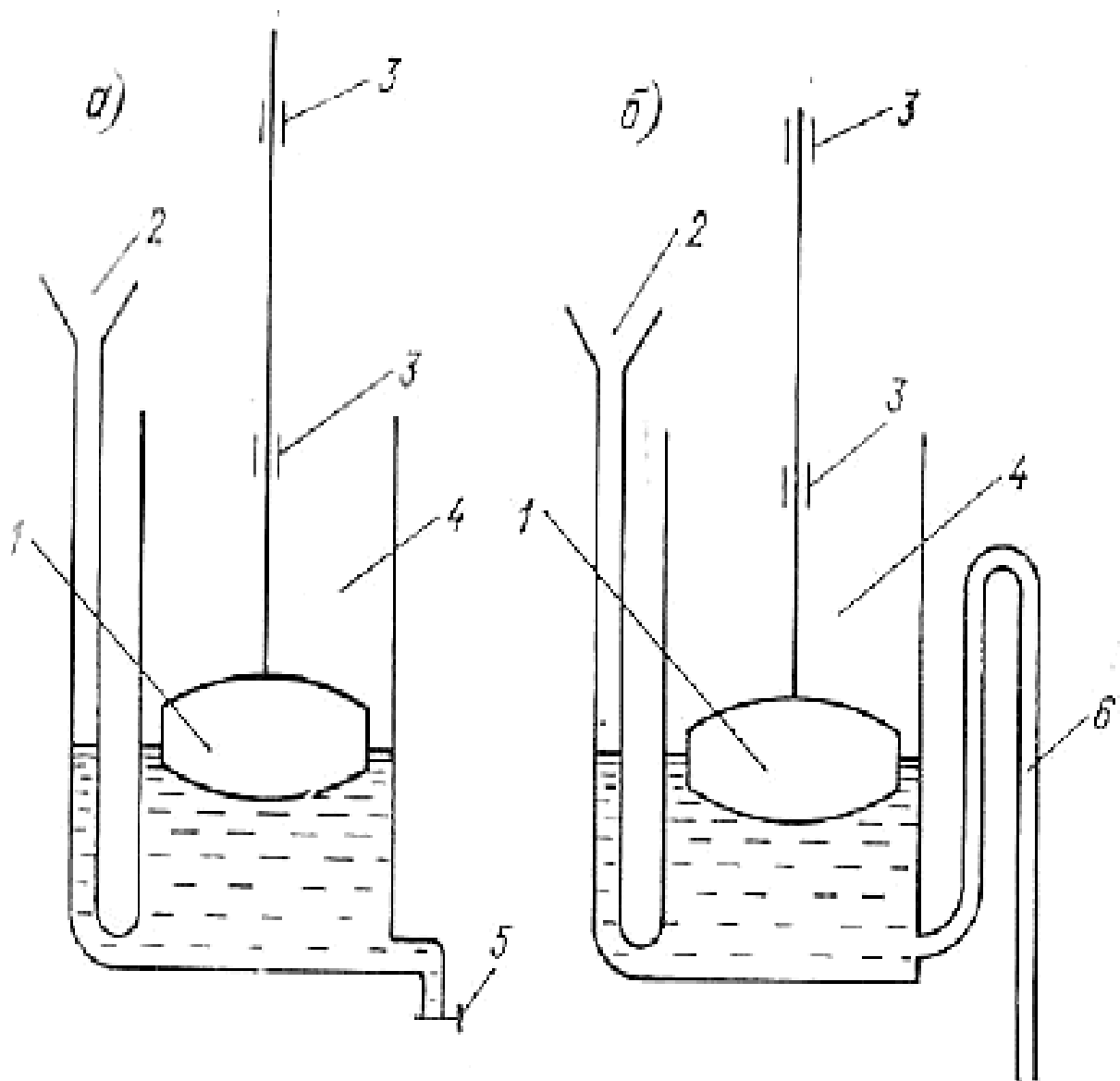
1.3 YOG`IN JADALLIGINI O`LCHASHNING XOZIRGI HOLATI

Yog`in o`lchagich yordamida ma`lum vaqt ichidagi yog`inning summar miqdori o`lchanadi. Qo`shimcha kuzatuvlar yo`qligida ushbu vaqt ichida yog`inning vaqt bo`yicha taqsimlanishini bilishga imkon bo`lmaydi. Yog`inlar jadalligini uzluksiz vaqt mobaynida o`lchash "Plyuviograf" nomli asbob yordamida bajariladi. Hozirgi vaqtda bir necha turdagi plyuviograflar yaratilgan bo`lib, ularning ayrimlaridan amaliy kuzatuvlarda foydalanilmoqda.

Plyuviograflar asosan 3 qism: yog`inni to`plash tizimi, to`plangan yog`inni o`lchash va qayd etish mexanizmlaridan iborat. Plyuviograflarni yog`inni yig`ish qismlari yog`in o`lchagichlardan prinsipial va qurilmalar bo`yicha farq

qilmaydi. Shuning uchun yog`inni to`plashga mo`ljallangan plyuviograflar tizimining xatolik darajasi, yog`in o`lchagichlardagi xatolik darajasiga mos. Lekin, shamol ta`sirida hisobga olinmagan yog`in miqdori plyuviograflarda yog`in o`lchagichlardan farq qiladi. Bunga sabab shuki, yog`inni qayd etish asbobining mexanizmini **kojux** ichiga joylashtirishga to`g`ri keladi. Natijada asbob pastki qismining diametri, tepa qismiga nisbatan kattaroq bo`lganligi sababli, havo oqimiga o`zgacha ta`sir qiladi va ko`proq xatolik olib keladi. Masalan AQSh da qo`llaniladigan standart plyuviograf yog`in o`lchagichlardan 2.5-6 % kam yog`in qayd etadi. Shu kabi Stivens plyuviografini silindrli yog`in o`lchagich bilan taqqoslaganda plyuviograf yog`in o`lchagichga nisbatan yog`inni 5.5% kam qayd etishi aniqlangan. Olib borilgan o`lchovlar ko`rsatishicha, MDH mamlakatlarida qo`llaniladigan P2 plyuviograflarda shamol natijasidagi xatoliklar deyarli yog`in o`lchagichlardagi hatoliklarga nisbatan 2.5 barobar yuqori.

Yog`inni vaqt bo`yicha o`lchash mexanizmlari bo`yicha plyuviograflarni 5 ta asosiy turga bo`lish mumkin: yuza-suzgichli, vaznli, mokili klapanli va rezistorli. Bundan tashqari, bu turlarni har-xil kombinatsiyada ishlatish qurilmalari ham kashf etilgan. Yog`inni vaqt bo`yicha taqsimlab o`lchashda, yuza-suzgichli plyuviograflar eng sodda hisoblanadi (rasm 5). Ularning tuzilishi yuza-suzgichli kamera 4 ga varonka 2 orqali yog`in suvi quyiladi. Yo`naltirgichlar (3) bo`yicha harakatlanadigan yuza-suzgichlarning ko`tarilish balandligi kamera ichiga tushgan suv miqdoriga mos. MDH da qo`llaniladigan plyuviograf P-2, Rishar, Gelman, Fuss plyuviograflari, AQSh dagi Stivens firmasining plyuviografi va boshqa keng tarqalmagan plyuviograflar shu prinsipda tuzilgan.



5- rasm 1. Avtomatiksiz to`kuvchi (a) va avtomatik to`kuvchi (b) yuza suzuvchi plyuviograf datchigining sxemasi.

1- yuza suzgich, 2 qabul qilish voronkasi, 3- yuza suzgichning yo`naltirgichlari, 4- yuza suzgich kamerasi, 5- suv to`kish jo`mrangi, 6- suv to`kish sifoni.

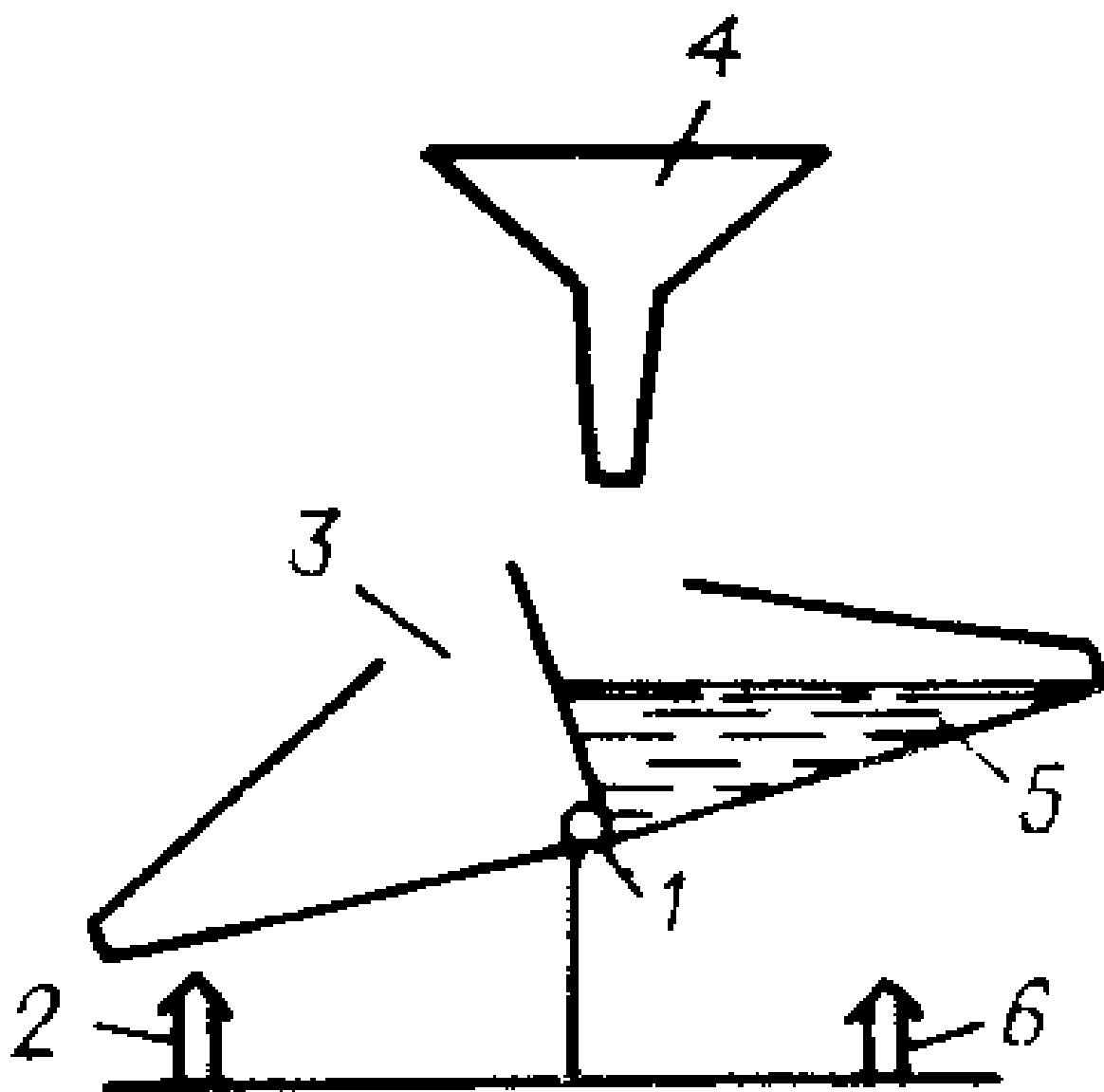
Kamera suv bilan to`lib yuza suzgich yuqori darajaga borganda, moslama ishlashining davom etishi uchun kameradagi suvni to`kish lozim. Bunga qo`l bilan jo`mrak 5 ni ochib, yoki xar-hil avtomatik moslamalar yordamida erishiladi. Eng ko`p tarqalgan to`kish usuli sifon 6 asosida bajariladi. Kamera belgilangan darajada suv to`lishi bilan suv sifon orqali to`kiladi va suv balandligi sifonning pastki teshigiga yetmaguncha davom etadi.

Sifonning ishonchliligini oshirish uchun ayrim qurilmalarda kameradagi suv satxini majburiy tushirish moslamalari qo`llaniladi. Ushbu mexanizmlar yuza suzgich yuqori darajaga yetishi bilan ishga tushadi. Ayrim moslamalarda suvni to`kish elektromagnit yordamida maxsus jo`mrak ochilishi bilan amalga oshiriladi.

Yuza suzgichlarning dinamik diapozonini kengaytirish uchun yog`inning belgilangan jadalligi oshishi bilan, suvning bir qismini boshqa shu kabi moslamadagi plyuviograf kamerasiga o`tkazish moslamasi taklif etilgan. Moslamalarning normal ishlashi va, yuza suzgichning suzish holatini yetarli darajada ushlab turish uchun yuza suzgich kamerasida bir muncha miqdorda suv bo`lishi kerak. **Kameradagi suvni sun`iy yoki avtomatik to`kish vaqtida yog`ayotgan yog`in plyuviografda qayd etilmaydi.** Shu vaqtda moslamaga tushgan suv ham qisman to`kiladi. Oqibatda bu ham xatolik keltirib chiqaradi.

Vaznli plyuviograf yoqqan yog`inlarning o`irligini (vaznini) o`lchashga asoslangan. Ko`p moslamalarda richagli (yoki prujinali) tarozi qo`llaniladi. Vaznli moslamalar kamerasidan suvni to`kish yuza suzgich moslamalar kabi bajariladi. Adabiyotlarda bir qator plyuviograflarning moslamalari bayon etilgan. Ularda yio`ilgan suv vaznini emas, uning yog`in yio`ish idishining tagiga bo`lgan bosim o`lchanadi.

Ohirgi vaqtlarda mokili plyuviograflarning ko`lami kengaymoqda. Mokili plyuviograflarning ishlash prinsipi 6- rasmda ko`rsatilgan.



7- rasm. Mokili plyuviograf sxemasi

- 1- Mokining o`qi, 2 va 6- moki harakatini cheklovchi ustunchalar, 3 va 5 moki seksiyalari, 4- yog`inni qabul qilish voronkasi.

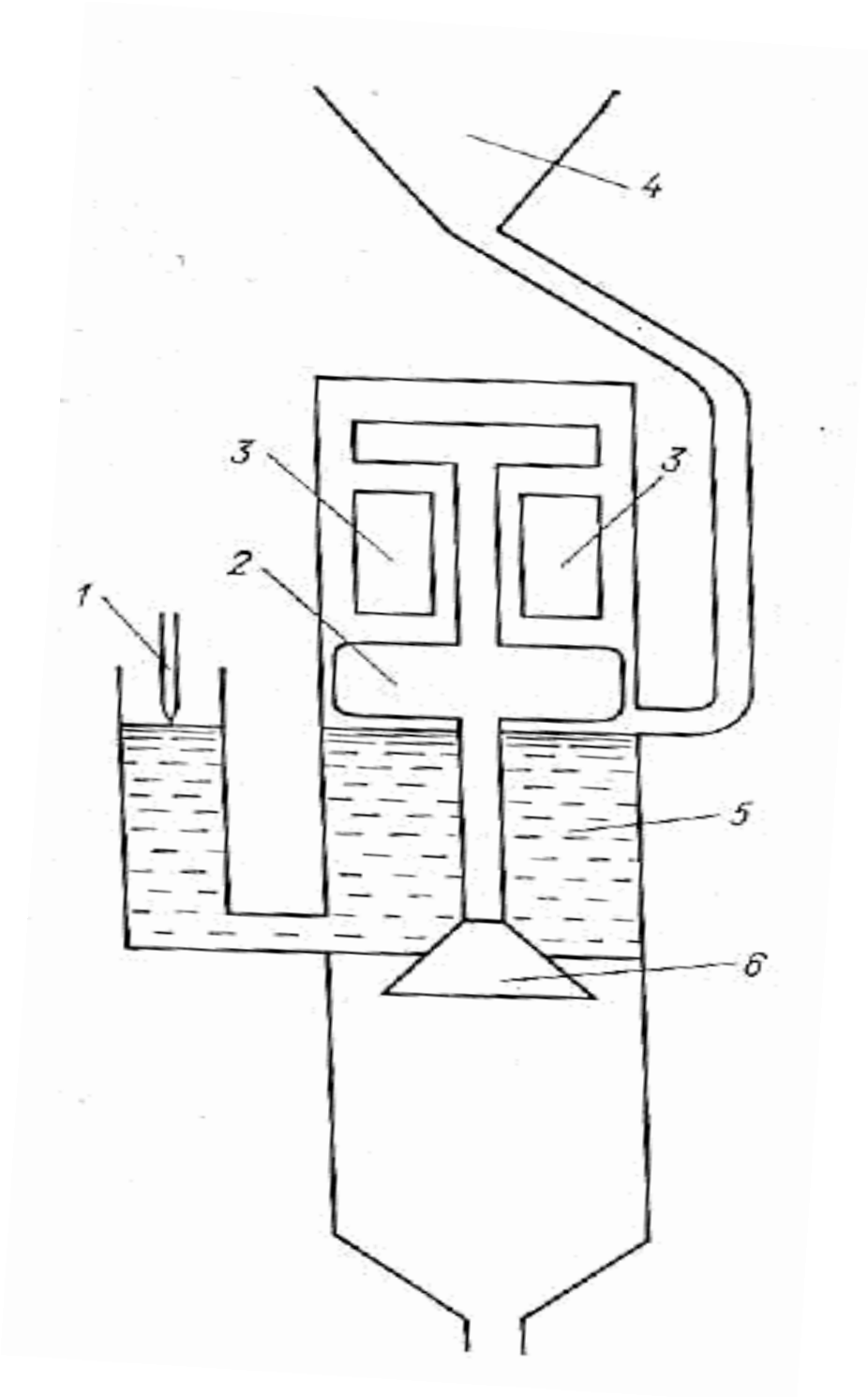
Mokili yog`in o`lchagichda to`plangan suv varonka 4 orqali 3 va 5 seksiyalarga ega bo`lgan mokiga tushadi. Moki 1 atrofida bo`sh aylanadi va cheklanuvchilar 2 va 6 ga yotib, ikkita mahkam turish holatini qabul qiladi. Rasmda seksiya 5, varonka 4 tagida joylashgan. Seksiya 5 ga belgilangan miqdorda suv tushganida, u ao`darilib cheklovchi 6 ga tayanadi va uning ichidagi suv to`kiladi. Seksiya 3 uning o`rniga o`tadi va unga yog`in suvi tushadi. U ham suv bilan to`lganida og`irlik ta`sirida pastga tushadi va bu jarayon to`xtovsiz davom etadi.

Mokiining aniq belgilangan miqdordagi suv bilan to`lganida harakatlari soni yog`in jadalligini ko`rsatadi; moki qancha tez harakatlansa, yog`in jadalligi shuncha tezligini ko`rsatadi.

Moki prinsipida asoslangan asboblarga MDH dagi avtomatik meteostansiyalarda qo`llaniladigan plyuviograflar, Polsha, Fransiya, Kanada, Shvesiya, Avstriya, Angliya, Italiya, AQSh va Yaponiya milliy meteo xizmatlarida qo`llaniladigan plyuviograflar kiradi.

Mokki prinsipiga asoslangan asboblarning afzalligi, ularning ishonchliligidir. Buning sababi yog`in bilan tushgan chang zarrachalarining yuvilib ketishi va ko`rsatkichlarni uzoq masofadan jo`natish imkoniyatidir (simlardan, radio orqali). Kamchiliklariga esa o`lchov prosessidagi bir qator xatoliklar kiradi. Moki qisman suv bilan to`lganida u ao`darilmaydi; bu yog`in miqdorini kamaytirib ko`rsatishga sabab bo`ladi. Jadal yog`in paytida ao`darilish vaqtida suvning bir qismi to`kilishni boshlagan seksiyaga quyilishiga ulgiradi. Masalan; mokiga tushgan yog`inlar qatlami 0.2 mm ga teng bo`lganida ao`darilsa, ao`darilish 0.2 s davom etsa, yog`inlar jadalligi 25 mm/s va uning davomiyligi 5 min bo`lganida umumiy yog`in qatlamining 8 % yo`qotiladi. Lekin, tizimni takomillashtirish natijasida ushbu xatoliklarni sezilarli kamaytirish mumkin bo`ldi. Fransiyada meteorologik tarmoqni mokili plyuviograf bilan rejasida yog`in jadalligi 15-60 mm/s bo`lganda, xatolik 4 % dan, jadallik 250 mm/s bo`lganda 10 % dan oshmaydi.

Kamerali plyuviograflar Mokili plyuviograflar prinsipi kabi ishlaydi. Bunda yig`ilgan yog`in ma`lum bir hajmdagi alohida porsiyalariga bo`linadi. Ushbu turdagi asboblarning ishlash prinsipi 7- rasmda ko`rsatilgan.



7 - rasm. **Klapanli plyuviografning sxemasi (FFMS tizimi)**

1- suv yuzasi registratori, 2- porshen, 3- elektromagnit, 4- qabul qiluvchi varonka,
5- suv kamerasi, 6- klapan.

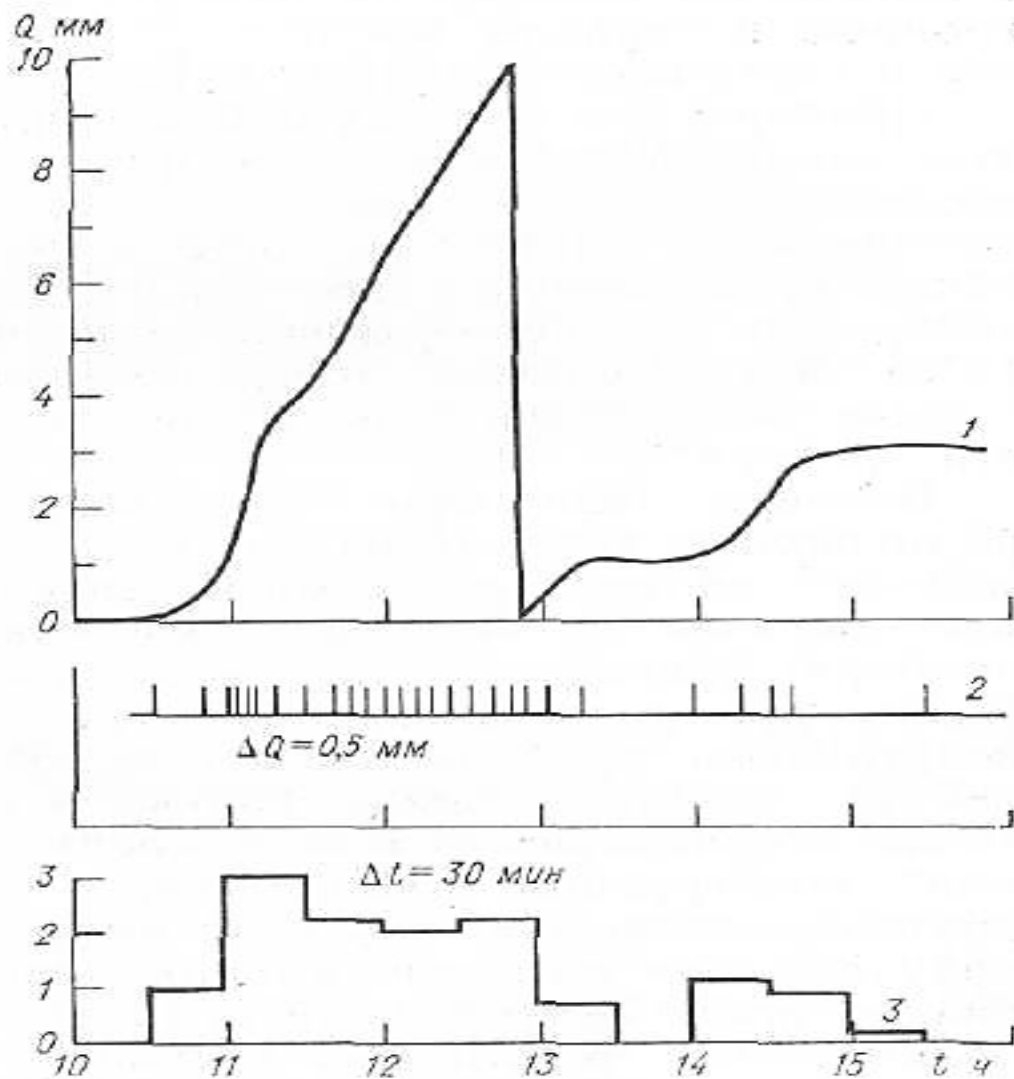
Yog`inni qabul qiluvchi (4) varonkadan suv tagi klapan (6) bilan berkitilgan kamera (5) ga tushadi. Yog`in yog`ish paytida suv yuzasining ma`lum darajaga yetishi elektr kontakt (1) tomonidan qayd etiladi. Shu darajaga yetish paytida elektr magnit (3) ta`sirida porshen (2)va klapan (6) pastga tushadi. Porshen (2) kirish teshigini berkitadi va to`kish joyini ochadi. Oqibatda varonka (4) dan suv kelishi to`xtaydi. Kameradagi mavjud (5) suv esa to`kiladi. Suv to`kilib porshen va klapan asl xolatiga qaytgandan so`ng sikl takrorlanadi. Sikllar sonini qayd etish huddi mokili tizimdagi singari qayd etiladi. To`kilishlar soni bo`yicha yog`inlarning miqdori hisoblanadi.

Ayrim kamerali plyuviograflarda kameradan suvning tushishi nasos yordamida bajariladi. Bunday holatda yog`in miqdori nasoslar aylanishi soni bo`yicha aniqlanadi.

Kamerali asboblarning aniqligi mokilikdan bir necha barobar yuqori. Masalan, yog`inlar miqdorini o`lchashdagi xatoliklar mokili asboblarda avtomatik meteostansiya UATGMS-4 da $\pm(0.5+0.05Q)$ mm, bunda Q- o`lchangan yog`in miqdori (mm) Ohirgi vaqtlarda rezistorli plyuviograflar paydo bo`ldi. Uning ishlash prinsipi idishga yog`in to`layotganda uning atrofiga qo`yilgan elektrodlar orasidagi qarshiligini o`lchashga asoslangan. Elektrodning qarshiligi yog`in suvi qarshiligiga qaraganda ancha ko`p bo`lgani uchun, suv qarshiligining plyuviograf ko`rsatishiga ta`siri juda oz bo`ladi.

Bu turdagi asboblarning anchagina murakkab va energiya talab qiladi. Shuning uchun bo`lsa kerak, ular foydalanishda kam uchraydi.

Yuqorida yoritib o`tilgan tizimlar yordamida to`kilgan yog`inlarni qayd etish usullari 3 ta ko`rinishda bo`lish mumkin.: 1) vaqtning har momentida yoqqan yog`in miqdorini qayd etish; 2) ma`lum yoqqan yog`in miqdori yoqqan vaqt oralig`ini qayd etish; 3) belgilangan qisqa vaqt ichida yoqqan yog`in yio`ndisini qayd etish.



8- rasm. Plyuviograflarning qayd etish ko`rinishlari

1- uzluksiz qayd etish, 2- $\Delta Q = \text{const}$ da, 3- $\Delta t = \text{const}$ da

Ushbu turdagi qayd etishlarning maxsus atamasi yo`q. Yuza suzgichli plyuviograflarda 1 ko`rinishdagi qayd etilish qo`llaniladi. (rasm 8). Mokili va kamerali plyuviograflar 2- ko`rinishda qayd etilib, har bir to`kilish vaqt lentasida chiziq bilan belgilanadi. Ma`lum vaqt oralig`ida ag`darilgan suv miqdorini qayd etish 3- ko`rinishda bo`ladi.

Masofaviy va ommaviy o`lchovlar uchun qo`lliniladigan asboblarda ko`proq 3 ko`rinishdagi qayd qilish qulay. U oldindan aniqlangan va sinxron interval vaqtida yog`inlar miqdorini sim yoki radio orqali yengil kodlash va jo`natishga imkon beradi. Meteokuzatuv tarmoo`idagi asboblarda 24 soat mobaynida yoki xaftada uzluksiz qayd etishga mo`ljallangan. Tizimlarning aniqligining ko`paytirish maqsadida maxsus kuzatuvlarda qayd etish tezligi oshiriladi. Bunday hollarda qayd etishning umumiy vaqti 6 soatni tashkil etadi. 6-12 oy mobaynida uzluksiz qayd etish tizimi ham ishlab chiqarilgan

Plyuviograflar tizimining ko`pligi sababli ularning ichidan eng yaxshisini, har-xil holatda ham ishlay oladiganini alohida ajratib olish qiyin. Yoqqan yog`inlarning ko`p xilligi uchun bo`lsa kerak, har-xil vaziyatda ishlay oladigan **universal uskunani yaratish amri mahol**. Yuqorida barcha sanab o`tilgan tizimlardan faqat **vaznlik** plyuviograflariga yog`inlar to`liq holatda o`lchov idishiga tushadiganlari nafaqat suyuq, qattiq yog`inlarni ham o`lchaydiganlaridan foydalanish mumkin.

Lekin, vaznlik tizimlari qattiq yog`inlarni o`lchashda bir kator kamchiliklarga ega: Qabul qilish idishi qor bilan to`lganida, tizim ishlashi to`xtaydi. Bu hodisa bilan kurashishda yio`ish idishi hajmini **kattalashtirishni asbob kattalashtiradi** va tizimni sezuvchanligini kamaytiradi.

Qabul qiluvchi idishni tushgan qattiq yog`inlardan bo`shatish uchun ularni oldin eritiladi, so`ng to`kiladi. Shu prinsipda qurilgan asboblarda taklif etilgan. Bu asbobda ayrim belgilangan miqdordagi yog`inlar tushganidan so`ng, quvvatli isitgich yoqiladi, u yio`ilgan yog`inlarni eritadi, suv to`kiladi va suv to`kilgandan so`ng isitgich o`chadi.

Ushbu turdagi asboblarning kamchiliklarida katta xatoliklar borligi, ular isitgich ishlayotgan vaqtdagi va yio`ilgan suvni to`kishda tushgan yog`inlarni xisobga olinmay qolinganoligiga bo`o`liq.

Bir xil asbobda, yozgi (suyuq) va qishgi(qattiq) yog`inlarni o`lchash uchun, ko`pchilik izlanuvchilarni mavjud suyuq yog`inlar o`lchovchi plyuviograflarni qattiq yog`inlarni o`lchovchi plyuviograflarga moslashtirish yo`lida borishmoqda. Bunga plyuviografni to`liq isitish yo`li bilan, yog`inlarni qabul qilgichni ham, o`lchov tizimida ham, asbobga tushgan qorlarni to`liq eritish temperaturasini ta`minlash bilan erishiladi. Erish, qattiq yog`inlar uskunaga tushishi bilan boshlanadi. **Isitiladigan plyuviografni normal ishlashi uchun, erish tezligi yetarli yuqori darajada bo`lishi kerak. Qattiq yog`inlarni to`liq va tez erishini ta`minlash uchun mavjud uskunalar qurilmalarida to`liq isitish, oldindan qizitilgan suv yoki yoo` bilan bajariladi.** Issiqlik manbai, elektr plita, gaz yoki kerosin yono`ichlar xizmat qiladi.

Bajarilgan batafsil tahlil shuni ko`rsatdiki, qizitiladigan asboblardan foydalanilganda idishga tushgan qismlarni buo`lanishi hisobiga yog`inlar yio`indisini aniqlashda katta xatoliklarni keltiradi. Tushgan qattiq yog`inlarni buo`lanishi uchun varonkaga keltirilgan issiqlik miqdori, atrof havoning temperaturasi va tushgan yog`inlar jadalligi bilan aniqlanadi. Issiqlik yetarli bo`lmasa, qabul qilgichda erimagan qor qatlami paydo bo`ladi, uning sekin erishi qor yoo`ish tinganidan so`ng suvni o`lchash tizimiga tushishiga olib keladi. Agar tizim isitilsa, alohida qorlar qizitilgan yuza bilan to`qnash kelganda ajralgan ho`l doo`lar hosil bo`lib, ular to`kilmasdan buo`lanadi.

Tizimdagi temperaturani maxsus termosozlagich yo`li bilan bir xil ushlab turilsada (tushgan suvning xarakatlanishidan qat`iy nazar), o`shanda ham katta xatoliklar yuzaga keladi, ular qabul qilish varonkasidagi, yuza suzgich yoki tashuvchidagi namliklarni buo`lanishi bilan boo`liq. Undan tashqari, namlik yetishmovchiligi yuqori darajada bo`lib, buo`lanish yuqori bo`lganida, yuza suzgich plyuviograflarda vaqtbay mobaynida yio`ilgan yog`inlar yio`indisi kamayishi kuzatiladi.

O`lchovlarga muvofiq, qizitish qabul qilgichga ega asboblarda qattiq yog`inlarni hisobga olinmaganligi 40 % ga yetishi mumkin. Bu ko`rsatkich bir darajada qolmaydi va tushgan yog`inlar miqdori va jadalligiga ham boo`liq.

Qattiq yog`inlarni erish vaqtida suvni buo`lanishi sababli yuzaga kelgan xatoliklarni kamaytirilishining bir usuli, bu- qabul qilish varonkalarining yuzasini kuzatish bilan emas, ularni isitilgan moy qatlami bilan ushlab qolishdir. Lekin mayda qor kristallari erigandan so`ng ham moy yuzasida uzoq vaqt davomida qolishi mumkin. Yog`inlar qismlarini moy pardasi bilan tezkor o`rab qolishni ta`minlash uchun maxsus moslamalar tayyorlanadi.

Uskunada qattiq yog`inlar moyda harakatlanishi tez bo`lmagan gorizontaal o`qli silindr bilan ushlab qolinadi. Silindrning yuqori qismiga yopishib qolgan zarrachalar isitilgan moyning pastki qatlamiga o`tadi, u yerda eriydi va qabul qilgichning tagiga tushadi. Lekin, bunday tizim murakkab va qo`pol. Bundan tashqari qorni erishi oqibatida suv tomchilarining moy qatlamida sekin tushganligi sababli asbob ko`rsatkichi kechikadi. Bu kechikish qorning mikrostrukturasiga bo`liq: Tushgan zarrachalarning ekvivalent diametri qanchalik kichik bo`lsa, shuncha kechikish katta bo`ladi. Mavjud tizimlarda u bir necha daqiqaga yetishi mumkin. Bir necha boshqa o`lchov prinsipi taklif etilgan. Qattiq yog`inlar muzlamaydigan suv-tuz eritmasi bilan to`ldirilgan qabul qilgichga tushadi. Suyuqlik aralashtirgich yordamida aralashtiriladi. Qattiq yog`inlar zarrachalarni erib to`kilishida, ortiqcha eritma esa suzgich prinsipida ishlovchi plyuviograf qabul qilgichiga to`kiladi.

Ohirgi vaqtlarda qattiq yog`inlarni o`lchash uchun bir necha o`zgartirilgan vaznli usulida asoslangan plyuviograflar tizimi taklif etilgan. To`shalgan yuzaga diametri 1.5 dan 3.7 m gacha bo`lgan tekis balon solinadi, unda suv va metil spirti aralashmasi saqlanadi. Uning ustiga qor yoqqanida **balon ichidagi aralashmaning bosimi ortadi**, bu esa monometr yordamida qayd etiladi va tushgan yog`inlar me`yorini ko`rsatkichi xisoblanadi.

Bu tizimlar mustahkam qor qatlami sodir bo`lganidan so`ng, faqat qattiq yog`inlarni o`lchash uchun kerak bo`la oladi. Aks holda suyuq yog`inlar balon yuzasidan to`kilib ketadi, qattiqliklar esa uncha katta bo`lmagan shamolda ham **uchib** ketadi. Asbob inersiyasi isib, qayta sovuq tushganda tez ko`tariladi, sababi balonda vujudga kelgan muz qatlami yuqorida turgan qor vaznini o`zgarishini sekin sezadi.

Shu kabi prinsipda yozib o`tilgan asboblar ko`rilgan. Yer yuzasi balandligida 4 m diametrli platforma o`rnatiladi, u mustahkam gorizontaal shtangaga mahkamlanadi. Tushgan yog`inlar yio`indisi tushgan qor vaznini hisobiga shtangani egilish ko`rsatkichiga qarab aniqlanadi. Bu qurilma oldingi kabi faqat mustahkam qor qatlami sodir bo`lganidan so`ng ish beradi va shu kabi kamchiliklarga ega.

Do`lni yio`indisini vaqt mobaynida taqsimlanishni yozib borish uchun P.I. Maxarashvili oddiy yuza suzgichli plyuviografdan P-2 foydalanishni taklif etgan, uning qabul qilgichiga **do`lli** va suv tomchilarini 2 oqimga bo`luvchi **nasadka** kiydiriladi. Suv bemalol tizimdan oqib chiqadi, **do`lli** esa plyuviografni P-2 qabul qilgich varonkasi ichida turgan va suv bilan chegarasigacha to`ldirilgan idishga tushadi. Idishga tushayotgan **dolilar**, o`zining hajmiga proporsional suv vaznini idishdan chiqarib yuboradi. Undan so`ng chiqarib yuborilgan suv plyuviografning o`lchash tizimiga tushadi va har doimgi usulda qayd etiladi.

II- bob. Yog`inlarning integral parametrlari.

2.1 Yog`in xususiyatlarini quyidagi parametrlari (o`lchov kattaliklari) bilan ifodalash mumkin.

1. Yog`in jadalligi; odatda 1 soatda yoqqan yog`in miqdori bilan ifodalanadi va mm/soat o`lchov birligiga ega.

2. Yog`in suvliligi; 1m^3 havoda qancha suv borligini ko`rsatadi va g/m^3 o`lchov birligi bilan ifodalanadi.

3. Yog`inning solishtirma energiyasi yog`in zarrachalari (tomchilari)ning massasi va yog`ish tezligiga bog`liq bo`lib, Dj/m^3 o`lchov birligiga ega.

4. Yog`inning solishtirma kesimi- kesim tekisligida yotgan yog`in zarrachalari kesimlari yig`indisining kesim maydoniga nisbati bo`lib, o`lchov birligi nisbiy.

5. Yog`inning radiolokatsion aksnuri; radar qurilmasidan chiqqan radioto`lqinning yog`in zarrachalari umumiy yuzasidan qaytgan aksnur qiymati bilan o`lchanadi va $\text{sm}^2/\text{sm}^3 = \text{sm}^{-1}$ bilan ifodalanadi.

6. Yog`in zarrachalarining kontsentratsiyasi 1sm^3 yoki 1m^3 havo hajmidagi yog`in zarrachalari soni bilan aniqlanadi va sm^{-3} yoki m^{-3} o`lchov birligiga ega.

Yog`inning qayd etilgan ko`rsatkichlarining har biri o`ziga xos xususiyatlarga ega. Misol uchun yer yuzasiga yaqin joyda biz yog`in jadalligi $I(t)$ ni bilsak, kuzatish vaqti t_1 va t_2 oralig`ida yoqqan yog`in miqdori $Q(\text{mm})$ ni hisoblab chiqarishimiz mumkin.

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} I(t) dt$$

Bunda t_1 va t_2 – yog`in boshlanishi va tugashi vaqti.

Yuqoridagi ko`rsatkichlarni 3 taga birlashtirish mumkin. 1-yog`in suvi to`planish tezligini o`lchash; 2-yog`inning solishtirma energiyasini o`lchash; 3-yog`in zarrachalarining umumiy hajmini o`lchash. Bularning barchasi fizik o`lchash imkoniyatlaridir.

Yog`in suvining to`planish tezligini o`lchash hozirgi davrda eng keng qo`llaniladigan usul bo`lib, u plyuviograflar yordamida bajariladi. Yog`in zarrachalarining umumiy hajmini o`lchash radiolokatsion va optik-elektron usullarda bajariladi.

2.2 Radiolokatsion usul.

Bu usulda konvektiv bulutlar tahlilini, hajmini, ma`lum darajada massasini ham o`rganiladi. Radiolokatsiya orqali kerakli joy haqida ma`lumotga ham ega bo`lishimiz mumkin.

Hozirgi kunda radiolokartorni bilmagan odam kam bo`lsa kerak. Uni rodar deb ham atashadi. Serqatnov yo`llarda DAN xodimlari rodar yordamida o`tayotgan avtomashinalarning tezligini o`lchab, haydovchilarni biroz “cho`chitib” ham turishadi. Xo`sh, radiolokator (qisqacha rodar) qanday ishlaydi? Radiolokator o`zi nima?

Lotinchada “radio” so`zi “nur chiqaraman”, “lokatsiya” esa “turgan joyini topish” degan ma`noni bildiradi. Demak, radiolokatsiya degani radioto`lqin yuborib, biror bir narsani turgan joyini aniqlashdir.

Radiolokator elektromagnit to`lqinlarini somoliyot, avtomashina yoki boshqa biron predmet tomon yuboradi. Bu to`lqinlarning kichik bir qismi ulardan

aks sado singari orqali orqaga qaytadi. Buni aksnur (radioexo) deylik. Aksnurni radiolokator qabul qilib oladi. Yuborilgan nur impulsining tarqalish tezligi hamda impulsning yuborilgan va qabul qilingan vaqt oralig'i ma'lum bo'lsa, samoliotgacha bo'lgan masofani tez hisoblab chiqish mumkin. Odatda elektromagnit to'liqlarining tarqalish tezligi yorug'lik tezligidan sezilmas darajada sekinroq bo'lganligi uchun yorug'lik tezligi $3 \cdot 10^8$ m/s ga teng deb olinadi. Misol uchun, samoliot radiolokatoridan 30000 m uzoqlikda bo'lsa, radio to'liq unga borib qaytguncha 60000 m masofani $6 \cdot 10^4 / 3 \cdot 10^8 = 0.0002$ sekunda bosib o'tadi. Bunday kichkina vaqt oralig'ini o'lchash uchun sekundning milliondan bir ulushi-mikrosekundlar qabul qilingan. 0.0002 sekund 200 mikro sekunda teng. Demak, radio to'liq bir tomonga 100 mikro sekunda yetib boradi. Bir mikro sekunda radio to'liq 300 m masofani bosib o'tsa, 100 mikro sekunda 30000 m ni bosib o'tadi. Shu yo'l bilan samolyotgacha bo'lgan masofa aniqlanadi. Aslida bunday hisoblashlarga xojat yo'q. Buni radiolokator o'zi bajaradi.

Samolyotlar, mashinalar katta obyektlardir. Ularning kattaligi bir necha metrarda o'lchanadi. Radiolokator to'liqining uzunligi 10 sm atrofida, ya'ni obyektga nisbatan juda kichik. Yomg'ir tomchisining diametri esa 0.12 sm bo'lib, 10 sm li lokator to'liq uzunligidan 100 barobar kichik. Katta nishon (samolyot, mashina) lardan qaytgan nur quvvati ularning ko'ndalang kesimiga mutanosibdir. O'ta kichik nishon bo'lgan bulut va yomg'ir tomchilaridan qaytgan nur quvvati esa ular diametrining 6-darajasiga mutanosibdir.

Radiolokator chiqaradigan nurning quvvati kilovatlarda o'lchanadi. MRL-5 radiolokatori 3.2 sm li kanalda 250 kVt, 10 sm li kanalda 850 kVt quvvatda nur chiqaradi. Qabul qurilmasining sezgirligi esa 10^{-13} vatt dan ozgina yuqoriroq. Bu 1 vattning 10 trln dan bir ulushichalik quvvatni sezish demakdir.

Ammo yomg'ir tomchisidan qaytgan aksnur bundan ancha past quvvatga ega. Misol uchun 10 km uzoqlikdagi diametri 0.1 sm bo'lgan yomg'ir tomchisining aks nuri 10 sm li radiolokatsion snantsiyaning qabul qurilmasiga kirishda bor-yo'g'i $6 \cdot 10^{-20}$ vatt quvvatga ega bo'ladi. Bu qabul qurilmasi

sezgirlikidan 7 tartibga kam. Lekin yomg`ir tomchisi yakka o`zi bo`lmaydi. 1m^3 bulutda 100-1000 ta yomg`ir tomchisi bo`lishi mumkin. O`rtacha 500 ta deb olaylik. Radiolokator 3° kenglikda 300 m fazoviy uzunlikdagi impulslar chiqarib tursa, lokatordan 10 km masofadagi 40 mln m^3 bulutdagi hamma tomchilar o`zlarining yuzasiga tushgan nurni bir vaqtda qaytaradi. Bunda tomchilar soni $500 \cdot 40 \cdot 10^6 = 20000 \cdot 10^6 = 2 \cdot 10^{10}$ ga teng bo`ladi. Agar bitta tomchi aks nuri qabul qurilmasiga kirishda $6 \cdot 10^{-20}$ vatt quvvatga ega bo`lsa, $2 \cdot 10^{10}$ ta tomchilarning hammasidan qaytgan aksnur quvvati $2 \cdot 10^{10} \cdot 6 \cdot 10^{-20} = 12 \cdot 10^{-10}$ ga teng bo`ladi. Bu son radiolokator qabul qurilmasining sezgirlikidan ancha katta va shu sababli uning ekranlarida tomchilarning aks nuri yaqqol ko`rinadi [5].

Bundan ko`rinib turibdiki, bulutdagi yomg`ir tomchilari va muz kristallchalaridan qaytgan aks nur quvvati shu zarrachalarning aks nur tarqatuvchi ko`ndalang kesimlari yig`indisining ular egallab turgan bulut hajmiga nisbatiga to`g`ri mutanosib bo`lib, bu nisbat radiolokatsion aks nur qiymati deb ataladi va $\text{sm}^2 / \text{sm}^3 = \text{sm}^{-1}$ larda ifodalanadi.

Radiolokatsion aks nur qiymati η bulutlarning radiolokatsion hususiyatlarini belgilovchi kattaliklar orasida eng muhimi hisoblanadi va

$$\eta = \frac{10^{0.1n} R^2}{G_\lambda}$$

Bunda R- bulutning o`lchanayotgan qismigacha bo`lgan masofa (sm larda o`lchanadi), C_λ radiolokatorning energetik potentsialini ko`rsatuvchi son bo`lib, u radiolokator doimiysi deb ataladi va quyidagicha ifodalanadi:

$$C_\lambda = \frac{P_\tau G^2 \lambda^2 c \tau \theta^2}{P_0 \cdot 10^{0.1\xi} \cdot 7 \cdot 10^3}$$

Bunda P_τ radiolokatordan chiqishdagi impuls quvvati, vatlarda;

G- antenaning kuchayish koeffitsiyenti;

λ - to`lqin uzunligi, sm da;

c- yorug`lik tezligi, sm/s da

τ - impuls davomiyligi, sekundda;

θ - yo`nalish diagrammasi, radianda;

P_0 - qabul qurilmasi, sezgirligi, vattlarda;

ξ - to`lqin o`tin va fider traktida to`lqinning susayishi, db.

O`lchov birliklarini joyiga qo`yib chiqsangiz C_λ ning birligi sm^3 ekanligini ko`rasiz.

n- nisbiy kattalik bo`lib, detsibellarda o`lchanadi:

$$n = 10 \lg \frac{P_r}{P_0}.$$

Bunda P_r – aks nur quvvati, P_0 -qabul qurilmasi o`lchay oladigan minimal signal quvvati bo`lib, vattlarda o`lchanadi.

Radiolokatsion aks nur qiymatini o`lchash uchun radiolokator doimiysi aniqlangan bo`lsa, aks nur quvvati P_r ning P_0 ga nisbatan kattaligini va nishongacha bo`lgan masofani radiolokator yordamida o`lchash kifoya.

2.3 Optik- elektron usul.

Chet ellarda yog`inni o`lchash bo`yicha olib borilgan ishlar tahlili shuni ko`rsatdiki, hozirgi yog`in o`lchagichlarning fizik asoslari o`tgan asrning o`rtalarida vujudga kelgan. Ammo, ishlab chiqilgan usullar to`xtovsiz o`zining yangi yanada mukammallashgan jihatlarini topmoqda. Shuni ta`kidlab o`tish joizki, keyingi paytlarda atmosfera yog`inlari tuzilishining parametrlarini optik tizimlar yordamida qayd etish keng quloch yoymoqda. 2004- yildan boshlab butun dunyo meteorologiya tashkiloti o`zining hisobotlarida yog`in zarrachalarining kattaligi va tezligi bo`yicha taqsimotini optik disdrometr-optik elektron uskuna yordamida o`lchashning effektivligini ko`rsatib kelmoqda. Bunday tizimlar yaratish jadal suratlarda chet elda olib borilmoqda. Ularni yaratishdan asosiy maqsad o`lchovlarning aniqligini oshirish, yog`inning integral ko`rsatkichlarini o`lchash imkoniyatlarini aniqlash va avtomatik meteostantsiyalar tarkibiga optik

yog`in o`lchagichlarni kiritishdir. Bunday optik uskunalar ishlab chiqarish bo`yicha yetakchi o`rinda Germaniya, AQSH, Finlyandiya va SHveytsariya firma va ilmiy-tadqiqot institutlari bormoqda. Natijada yog`in zarrachalari soyasini analiz qilish asosida yog`inning integral parametrlarini aniqlash imkoniyati paydo bo`ladi. Optik distantсион yog`in o`lchagichning asosiy xususiyatlari—jadvalda berilgan.

Optik distantсион yog`in o`lchagichning asosiy xususiyatlari

5 - жадвал

O`lchash maydoni	O`zgaruvchan, <25 sm
Optik kanal kengligi	O`zgaruvchan, <50 sm
Kanallar orasidagi vertikal masofa	5 mm
O`lchash maydonining skaner chastotasi	20 kGts gacha
Zarrachalar razmerini o`lchash xatosi	>2 mm zarrachalar uchun 5%
O`lchanadigan zarrachalar razmeri	0.5÷ 8 mm
Zarrachalar tezligini o`lchash xatoligi	<5%
Yog`in miqdorini o`lchashdagi xatolik	<5%
Yoqqan yog`in miqdori bo`yicha sezgirligi	>2·10 ⁻⁵ mm
Ishchi harorat	-20°C÷ +60°C



Hozirda optik distantsion yog`in o`lchagichni ODIO AMK- 03 avtomatik meteorologik kompleks tarkibiga kiritilgan (10- rasm).

№ 10 - rasm

2.4 Yog`in o`lchashdagi xatoliklar to`g`risida

Biz oldingi boblarda yog`in o`lchash asboblari bilan tanishdik. Yog`in o`lchagich (osadkomer)lar va plyuviograflarning tuzilishi va ishlash printsiplarini o`zlashtirdik. Plyuviograflar ancha murakkab va doimiy qarov talab qilishi sababli faqat meteorologik stantsiyalarda o`rnatilishi va ishlatilishi mumkinligini ko`rdik. Osadkomerlar meteorologik stantsiyalardan tashqari, meteorologik postlarda ham o`rnatiladi. O`zbekiston hududida shu kunlarda 80 ga yaqin meteostantsiya va 100 ta dan ko`proq meteopostlar ishlab turibdi. Demak 2500 km² maydonga 1 ta meteostantsiya yoki post to`g`ri keladi. Namangan viloyati hududida ham bor yo`g`i 3 ta meteostantsiya, 3 ta agrometpost va 5 ta gidropostlar mavjud bo`lib, 700 km² maydonga 1 ta post yoki stantsiya to`g`ri keladi. Yog`in o`lchashda ayniqsa konvektiv bulutlardan yog`adigan yog`inni o`lchashda bu juda kam va umumiy hududga yog`adigan yog`inni hisoblashda katta xatoliklar berishi mumkin.

Amaliyotda yog`in o`lchashlar quyidagi masalalarni hal qiladi

1. Bir punktda o`lchangan yog`in summasiga ko`ra undan uzoqroqda joylashgan ikkinchi punktdagi yog`in summasini baholash;
2. Bir necha punktlardagi yog`in summasini o`lchab, ular orasida joylashgan biror punktdagi yog`in summasini baholash;
3. Bir punktda yog`in summasini o`lchab, uning atrofidagi maydonda o`rtacha yog`in summasini baholash;
4. Bir hududda joylashgan bir necha punktlardagi yog`in summasi asosida butun hududdagi yog`in noaniqliklar summasini baholash;

Tabiiyki bu tartibda baholashlar yog`in miqdorini o`lchashdagi xatoliklar hamda yog`inning hudud bo`yicha katta o`zgaruvchanligi sababli birmuncha noaniqliklar beradi. Biz yog`inning hudud bo`yicha o`zgaruvchanligi orqasida

yuzaga keladigan xatoliklarga to'xtab o'tamiz. Hozirgi kunda bu xatoliklarni aniqlashning 2 usuli taklif qilingan: empirik va statistik.

Empirik usul bir necha punktlardan olingan natijalarni taqqoslashga asoslangan. Statistik usul xatoliklarni hisoblab chiqarishga asoslangan. Ikkala usulda ham xatoliklarni nisbiy va absolyut qiymatda aniqlanadi. Ham empirik, ham statistik usullar yordamida xatoliklarni aniqlash I. V. Litvinov tomonidan bajarilgan. Uning natijalari 6-jadvalda keltirilgan. Unda yog'in o'lchash punktlarining zichligi, hudud maydoni va yog'in o'lchash davrining davomiyligiga bo'g'liq ravishda yog'in miqdorini aniqlashdagi xatolikning o'rtacha kvadratik va o'rtacha nisbiy qiymatlari keltirilgan.

Tadqiqotlar ko'rsatishicha 14-125 km² maydonda bitta yog'in o'lchagich bo'lsa, o'lchash xatoligining asosiy qismi ±10 orasida bo'ladi. Ammo, bu holatda ham 1% o'lchashlarning xatoligi 150% ga yetishi mumkin. 200-1875 km² maydonda bitta yog'in o'lchagich bo'lsa, yog'in o'lchashdagi 50% li xatolik oddiy hol bo'lib qoladi; 150% li xatolik esa 15% dan ortadi.

Bular asosida xulosa qilish mumkinki, yog'in miqdorini yetarli darajada aniqlik bilan o'lchash uchun 50-100 km² maydonda 1 yog'in o'lchagich bo'lishi lozim.

6- jadval

Yog'in miqdorini aniqlashda o'rtacha kvadratik va o'rtacha nisbiy xatoliklar

Yog'in o'lchash nuqtalarining zichligi km ² /asbob	O'rtacha kvadratik xatolik ($\sigma_{sp,MM}$)						O'rtacha nisbiy xatolik ($E_{sp}\Phi$)					
	Maydon km ²											
	10	50	100	500	1000	3750	10	50	100	500	1000	3750

Mavsum

10	18	12	8	7	6	5	7	4	3	2	2	2
50	22	19	14	10	8	7	11	9	6	4	3	3
100	28	23	19	15	9	9	12	11	8	6	4	3

500	32	29	26	20	10	9	14	13	10	9	7	6
1000	37	34	32	28	10	10	10	19	16	14	11	9
2000	40	37	36	34	12	11	20	19	16	15	14	11

Oy

10	8	6	4	3	1	0	16	10	7	4	2	1
50	10	9	7	4	2	1	19	13	8	6	4	3
100	15	12	9	8	7	2	23	17	13	11	10	4
500	19	17	15	14	13	8	41	35	28	24	17	15
1000	22	20	19	17	16	10	61	55	47	37	31	18
2000	28	26	23	22	20	17	62	56	49	44	40	31

Dekada

10	6	5	3	3	2	1	20	13	9	7	5	4
50	11	8	6	5	3	1	39	26	21	16	13	8
100	12	10	7	6	3	2	56	41	31	24	23	13
500	15	13	11	8	4	3	74	55	45	38	37	29
1000	17	16	14	12	8	7	84	61	51	47	41	30
2000	18	18	16	14	11	9	85	68	61	56	49	39

Sutka

10	-	5,1	1,0	0,4	0,3	0,3	-	31,0	12	10	9,0	4,9
50	-	3,6	3,6	3,4	2,5	2,0	-	56,0	48	43	32	14,0
100	-	-	5,2	4,2	4,0	3,0	-	-	55	52	49	32

Tun (20-8s)

10	-	1,7	1,7	1,5	0,4	0,1	-	73	16	14	13	13
50	-	3,7	3,0	2,1	1,7	0,1	-	116	55	40	36	19
100	-	-	4,5	4,0	2,9	1,4	-	-	62	47	41	24

Kun (8-20s)

10	-	1,4	1,2	1,0	0,6	0,3	-	19	15	15	5,4	2,8
50	-	3,8	3,7	3,7	3,6	2,3	-	80	44	34	31	17
100	-	-	7,4	7,2	7,1	3,0	-	-	62	47	39	25,0

III – Bob. Yog`in jadalligini operativ o`lchash imkoniyati

Ma`lumki atmosfera yog`inlari iqlimning asosiy ko`rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Shu sababli uni o`lchash, o`rganish, yog`in hosil bo`lish jarayonlarini chuqur tadqiq qilib, ob- havo prognozlarini mukammallashtirish hozirgi zamonning eng dolzarb muammolaridan biridir. Yog`inlar harqanday xududning suv balansini, energetik balansini havfli ob- havo jarayonlarining katta qismi-toshqin, sel xodisalari, turli xil ko`chkilar va boshqalarni, daryo va ko`llar rejimini, joy landshaftini belgilovchi asosiy omildir. Shuning uchun ham yog`inlarni o`rganishga e`tibor hamma mamlakatlarda katta.

Biz oldingi boblarda yog`inni o`lchash masalalariga baholiqdrat to`xtalib o`tdik. Yog`inni o`lchash asboblari va ularning ishlash printsiplari to`g`risida so`z yuritdik. Yog`in miqdori va jadalligini o`lchashdagi kamchiliklarni yoritdik. Ularni asosiylari quyidagilardir.

1. yog`in o`lchash punktlarining o`ta siyrakligi; Misol uchun Namangan viloyatida 700 km² maydonga bitta yog`in o`lchagich to`g`ri keladi.
2. yog`in jadalligini o`lchashning undanda siyrakligi. Namangan viloyatida yog`in jadalligi Namanganda, Popda va Qamchiq dovonida o`lchanadi; yoki har 2.5 ming kvadrat kilometrda bitta plyuviograf to`g`ri keladi.

Natijada yog`in to`g`risidagi ma`lumotlar o`ta darajada yetarli emas. Ayniqsa do`l, sel, toshqinlarga sabab bo`ladigan jalani o`rganish, uni operativ ravishda o`lchash imkoni yo`q hisobi. Meteorologik stantsiyalarda o`rnatilgan plyuviograf asbobi ancha murakkab va doimiy qarovga muxtoj. Buning ustiga uni chetdan valyutaga sotib olinadi. Shu sababli yog`in jadalligini o`lchovchi sodda, yengil va arzon asbobga zarurat katta. Bu masalani hal qilishni yog`in yog`ish kuchini o`lchash

asosida amalga oshirishga xarakat qildik. Buning uchun birinchi navbatta yog`inni qabul qiluvchi priyomnikni yaratish ustida ishladik.

3.1. Yog`in kuchining priyomnigi

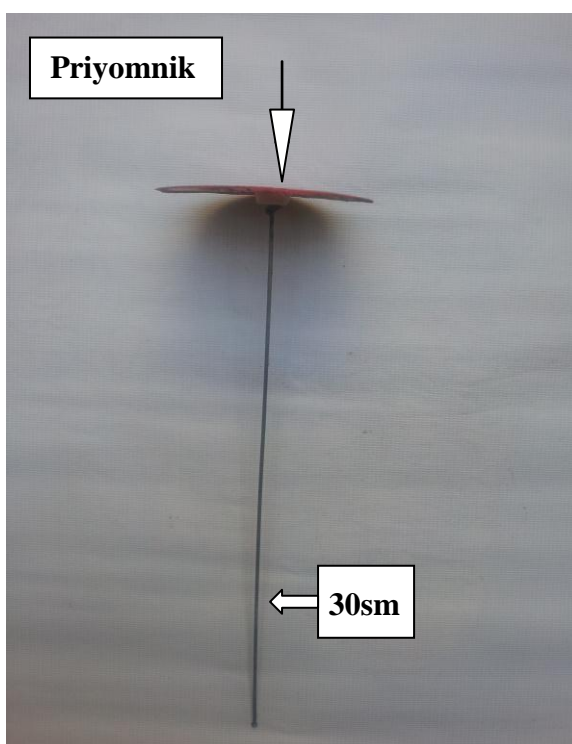
Yog`inni qabul qiluvchi yuzani shakillantirish quyidagicha bo`ldi. Qabul qiluvchi yuza sirtini tekis holatda joylashtirdik; tushayotgan yog`inni qabul qiluvchi yuzada ayrim yomg`ir tomchilarining uzoqroq qolib ketishini, qolib ketgan yomg`ir tomchilari ustiga keyingi tushayotgan yomg`ir tomchilari qo`shilib, biz kutayotgan natijaga birmuncha xatolik kiritishi mumkin.

Shuning uchun qabul qilish yuzasini bir tekis emas, bir oz yassi-zontiksimon holatda bo`lishi zarur deb hisobladik. Bunda yog`inni qabul qiluvchi yuzaga tushayotgan yomg`ir, qabul qiluvchi yuzada to`xtab qolmay pastga tushib ketadi. Buni yengillashtirish maqsadida qabul qiluvchi yuzaning markazdan chetga tomon qiyalik darajasini 15° ga teng qilib oldik. Chunki qiyalik darajasini 10° qilib olib ko`rdik. Bunda priyomnikka tushgan yomg`ir tomchilarining pastga tushib ketishi birmuncha qiyin kechdi va ba`zi bir tomchilar yuzada qolib ketishi, uning ustiga tushgan keyingi yomg`ir tomchisi bilan qo`shilib, bizga anchagina xatoliklarni berdi. Undan so`ng priyomnik yuzasining qiyalik darajasini 12° qilib oldik. Bunda ham yuqoridagi xatoliklarni berdi. Priyomnikni ma`lum vaqt orasida moy bilan artib, yuzaga tushgan yomg`ir tomchilarining tushib ketishi osonlashtirildi.

Yog`in jadalligini o`lchashda yog`inni qabul qiluvchi yuza priyomnik maydoni ham katta ahamiyatga ega. U me`yordan katta bo`lsa, yoqqan yog`inning unda uzoqroq qolishiga sabab bo`ladi va o`lchovda biroz hatolik keltirib chiqaradi. Me`yordan kichik bo`lsa uning yog`inga reaksiyasi sust bo`lib, o`lchovda ko`rsatkichlarni buzadi. Uy laboratoriyasi sharoitida o`tkazilgan tajribalar asosida priyomnik doira tarzida diametric 10 sm deb qabul qilindi. Uning yuzasi

$$P=\pi R^2 =3.14 \cdot 5^2=78.5 \text{ sm}^2 \text{ ni}$$

tashkil etadi. Shu yuzaga ega boʻlgan priyomnik yogʻin jadalligini oʻlchashda eng kichik hatolik berishi mumkin.



11-rasm. Priyomnik va sterjen.

Priyomnik signalni oʻlchov tizimiga uzatish uchun uning markaziga ostki tomonidan vertikal sterjen mahkamlandi. Sterjen uzunligini oldin 17 sm qilib, oʻrnatib koʻrdik. Bunda mexanizmni oʻrab turuvchi kojuxga shiddat bilan tushgan yomgʻir tomchilari kojuxdan sachrab, qabul qiluvchi yuzaga ham maʼlum miqdorda tushishini koʻrdik. Keyin sterjen uzunligini xar-hil qilib kuzatish ishlarini olib bordik. Natijada kojux va qabul qiluvchi yuzasi oʻrtasida vertikal sterjen uzunligi 30 sm qilib yasalganda, kojuxdan sachragan tomchilar priyomnikka taʼsir etmadi. Bunda priyomnik yuzasi kojuxning ustki qismidan kojuxni ustki qismidan 11-14 sm balandda turadi. Nega 11 sm yoki 14 sm emas degan savol tugʻilishi mumkin. Chunki qabul qiluvchi yuzasi tinch holatda kojuxning ustki qismiga nisbatan 14 sm balandda turadi. Lekin, yomgʻir shiddat bilan yoqqan paytda priyomnik yuzasi 3 sm pastga bosilib, tepaga koʻtarila olmay qoladi.

Xarakatlanuvchi sterjenning pastki qismiga oldiniga xarakatni yengillashtirib beruvchi sxemaga ko`ra, yapaloq xolatda kichik bir plastmassani maxkamladik. Plastmassa bilan sterjen bog`lanmagan holda edi. Shunda yuqoridan zarb bilan tushayotgan sterjen plastmassaga urilishi natijasida, plastmassa pastga tomon tushib ketdi. Natijada registratsiya qilib (yozib) boruvchi lentaning eng yuqorisigacha chiziq tortilib ketdi. Bu bo`yicha bir necha sinovlar o`tkazish natijasida yengillashtirib beruvchi sxemaga pazli uzatma kiritdik (12- rasm). Pazli uzatmaning ariqchasining yopiq tomoni xarakatni yengillashtirib beruvchi sxemaga maxkamlangan, bir tomoni, ya`ni ariqchaning ochiq tomoni biror bir predmetga maxkamlanmagan holatda boladi. Chunki pastki tomoni yumaloq shakldagi sterjenning yumaloq qismi Shu ochiq joydan ariqcha ichiga kiritiladi. Natijada sterjen tortilgan paytda tepaga chiqib ketmaydi. Shunda zarb bilan yog`ayotgan jala natijasida tushayotgan sterjen ariqchali silindr bilan birgalikda tushib, birga ko`tariladi. Huddi shu paytda sterjenning pastki tomoni ma`lum masofada silindr bo`ylab xarakatlanadi.



12- rasm. Ariqchali silindr

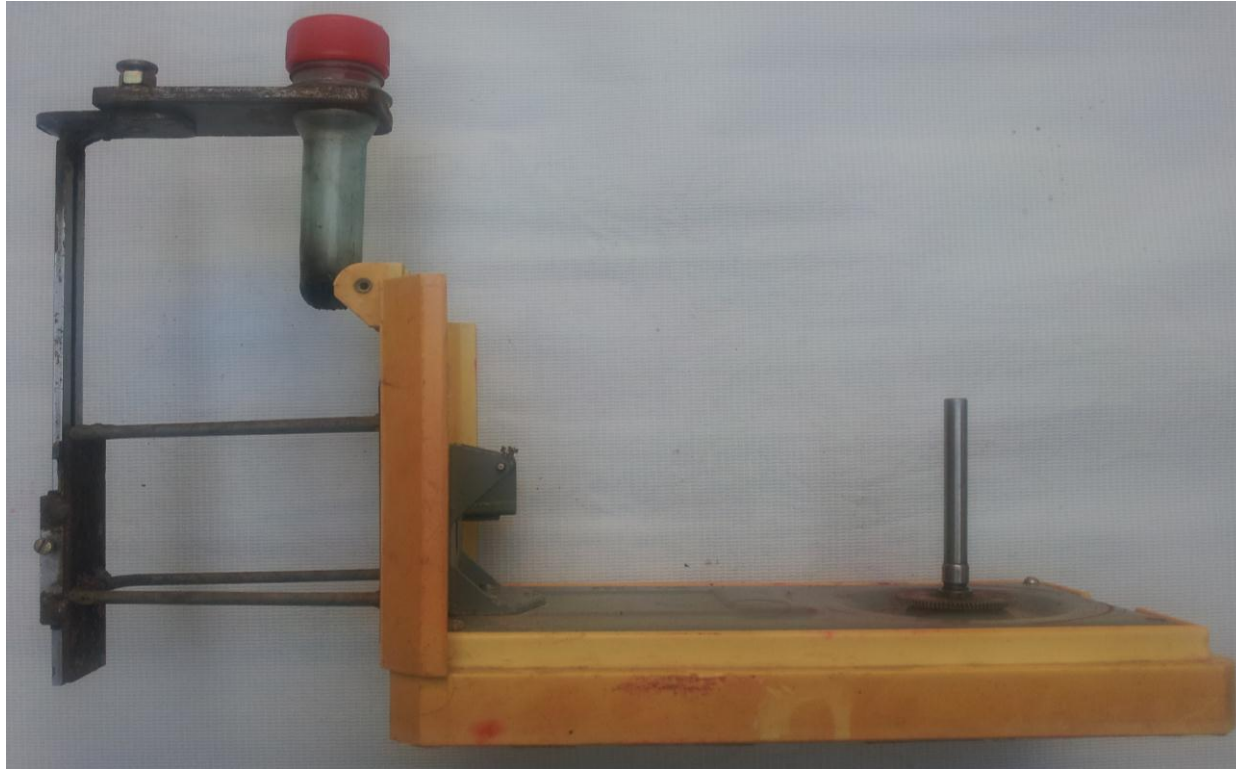
3.2. Yog`in jadalligini registratsiya qilish

Yog`in jadalligini registratsiya qilishni amalgam oshirishda barograf barabanidan (rasm...) uning kunlik aylanish mexanizmidan foydalandik. Chunki bizga bir sutkada bir marta aylanish mexanizmi kerak edi. Asbobga asos sifatida barograf soat mexanizmini baraban o`rnatiladigan asosi va barabanning o`zidan foydalandik (rasm...). Ammo barograf barabani aylanasing uzunligi 29.2 sm ga teng bo`lib, uni sutkadagi minutlar soniga bo`lganda $292 \text{ mm} : 1440 \text{ min} = 0.2 \text{ mm}$

ga teng. Natijada 1 min vaqt davomida baraban 0.2 mm ga siljildi. Bu holatda chizayotgan pero bir joyni bo`yab tashlaydi, natijada lentaga chizilgan chiziqlar oralig`i va farqlarni aniqlashga imkon bo`lmaydi. Shuning uchun barograf barabanining ustidan uning diametrini kattalashtirish, ya`ni barabanning tezroq aylanishi uchun diametri 12.5 sm, aylana uzunligi 39.25 sm ga teng bo`lgan plastmassa silindr qopladik. Bunda barabanning aylanish tezligi 0.25% ga oshdi, peroning lentaga chizayotgan chiziqlari ma`lum darajada farqlandi. Shunda ham aniqlik darajasi bir oz pastroq bo`ldi. Yuqoridagilarni tahlil qilgan holda, ohirgi yasagan barabanimizning diametri 15.1 sm, aylanasini uzunligi 47.5 sm ni tashkil qildi. Shunda barabanning aylanishi 1 minutda 0.33 mm ga to`g`ri keldi.



13- rasm. Baraban.



14- rasm. Asos

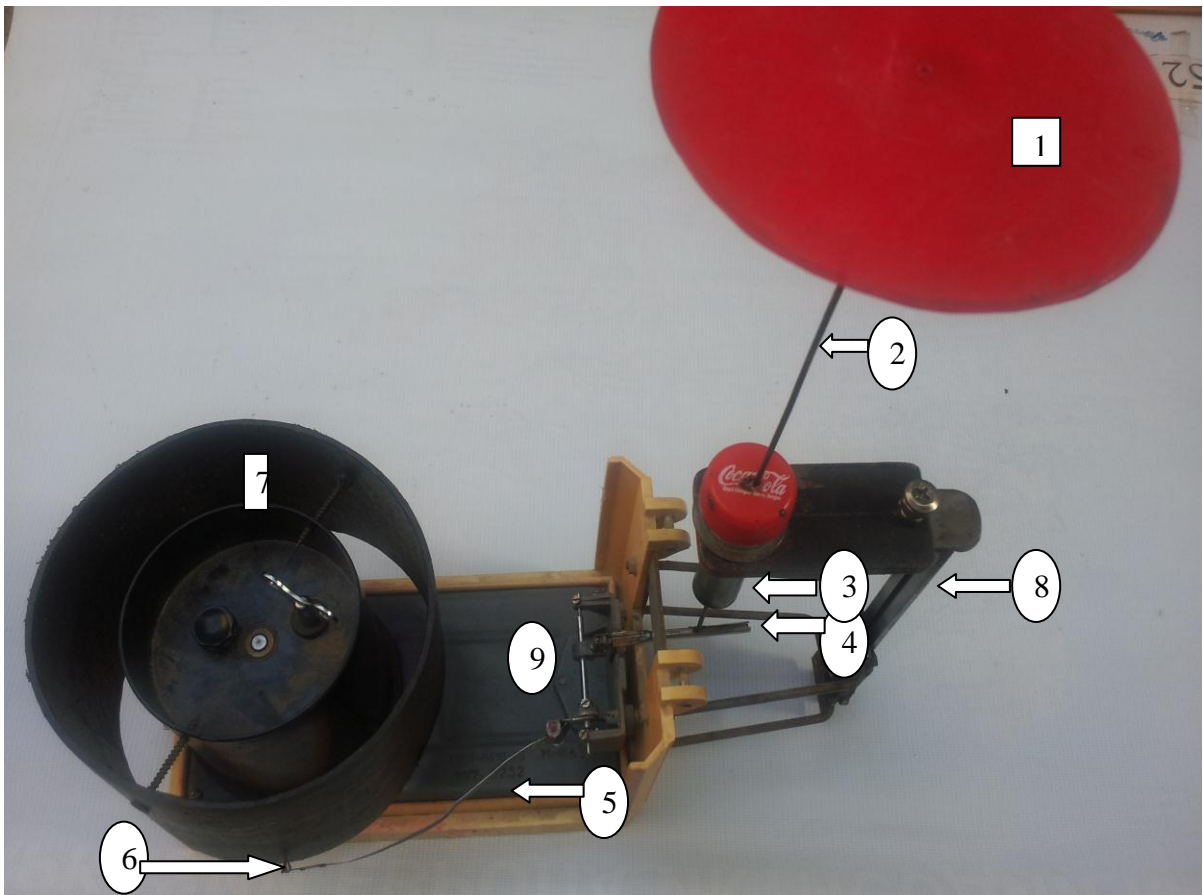


15- rasm. Bog`lovchi

Sterjenning pastga-yuqoriga harakatini va yog`in kuchini o`lchashni ta`minlash uchun prujinadan foydalandik. Buning uchun xar-hil bikirlikka ega bo`lgan prujinalarni sinab ko`rdik. Dastavval foydalangan prujinaning bikirlik darajasi birmuncha pastroq bo`ldi. Bundan bizning natija olishimiz qiyin kechdi. Chunki bikirligi past bo`lgan prujinaga yomg`ir ta`siri oz bo`ldi. Undan so`ng bikirlik darajasi yuqoriroq bo`lgan prujinadan foydalandik. Unda ham ishimizda natija sezilmadi. Lekin, Shuni aytib o`tish lozimki, prujinaning bikirligi o`ta darajada yuqori bo`lganda qabul qiluvchi yuzaga tushayotgan kuchliroq yomg`irni yetarli darajada tuta olmay pastga tomon yo`nalish oladi va pero lentaning eng yuqori qismidan ma`lum vaqt pastga tushmaydi. Bu esa yetarli darajada natija olishimizga imkon bermaydi. Bizning maqsadimizga mos bikirlikka ega xarakatlanuvchi prujinaning topilishi muammo bo`ldi. Lekin imkonini topdik va uni shtativga maxkamlangan prujina kolbasiga joylashtirdik. Yana bir narsani aytib o`tish joizki, sterjenning harakatini ta`minlovchi prujinaning uzunligi 8 sm ni tashkil qilib, u yog`in kuchli yog`ishi natijasida 4-5 sm ga teng bo`lib qolishini tekshirishlar ko`rsatdi. Prujina kolba ichiga solinib, vertikal sterjenga maxkamlanadi. U Shunday joylashishi kerakki, ustki qismi vertikal sterjenga, pastki qismi esa kolbaning tagiga maxkamlanishi lozim. Shunda vertikal sterjenning pastga va tepaga tomon xarakati natijasida prujinaning bukilish kuzatilmaydi va prujinaning o`rtasidan o`tgan vertikal sterjenning xarakatiga halal bermaydi. (16-rasm) Prujina.



17- rasm. Qurilmaning sxematik ko`rinishi



17- rasm. Qurilmaning umumiy ko`rinishi.

1- priyomnik, 2- sterjen, 3- prujina, 4- pazli uzatma, 5- bog`lovchi, 6- pero,
7- baraban, 8- shtativ, 9- asos.

Pero va mexanizm xarakterini moslashtirish sxemasi oraliqidagi bog`lovchining holatiga o`zgartirish kiritdik. Bog`lovchining holatini o`zgartirishimiz quyidagicha bo`ldi. Bog`lovchi barografda o`ng va chap tomonga xarakterlanar edi. Bu xarakterning chap tomonga yo`nalishiga chek qo`yildi. Buning sababi, yog`in qabul qiluvchi yuzaga yog`in shiddat bilan xarakterhil tempda tushgan paytda, bog`lovchi yo`nalishini o`ng tomonida baraban joylashganligi uchun albatta chap tomonga o`zgartiradi. Bog`lovchining oldingi holatiga nisbatan hozirgi holati baraban diametri kattalashtirilganligi uchun bir oz chap tomonga tortilgan.

Yozuv lentasiga yog`in kuchini chizishda barograf perosidan foydalandik. Bizning ishimizda ushbu barografning perosi mahalliy yog`in paytida juda yaxshi xizmat qiladi, lekin, kuchli jala natijasida peroga quyilgan rang (siyoh) to`kilib ketishi mumkin. Shuning uchun yuqoridagi ma`lum hatolikni hisobga olgan holda hozirda peroning boshqacha turi ustida ishlamoqdamiz.



18-rasm. Peroning ko`rinishi.



19- rasm. Yog`in jadalligini o`lchash asbobi

NamDU plyuviografining umumiy ko`rinishi.

Yaratilgan yog`in jadalligini o`lchash asbobini NamDU plyuviografi deb atadik. Uning umumiy ko`rinishi 19- rasmda berilgan. O`lchash natidalarini qayd etish uchun plyuviograf lentasini tuzishga ulgirmadik. Buning uchun suv shimmaydigan, yuza tekis, maxsus siyoh chaypalmasdan yoziladigan qog`oz zarur.

Lentaning uzunligi soat mexanizmi barabani perimetriga teng bo`lganligi uchun 47.5 sm bo`ladi va sutkadagi har bir minutda (sutkada $24s * 60 \text{ min} = 1440$) $475: 1440 \text{ min} = 0.33 \text{ mm}$ ga siljiydi.

NamDU plyuviografi sinovlarini qayd etish uchun barograf lentasidan foydalandik. Asosiy sinovlar dush va fantan imkoniyatlaridan foydalanib hosil qilingan sun`iy yomg`ir jadalligini o`lchash shaklida o`tkazildi. NamDU plyuviografi sinovlarni qaye etish uchun barograf lentasidan foydalandik. Asosiy siovlar dush imkoniyatlaridan foydalanib hosil qilingan sun`iy yomg`ir jadalligini o`lchash shaklida o`tkazildi. Ularning plyuviograf lentasidagi yozuvlari 20- 23 rasmlarida berilgan.

20- rasmda teshiklari 0.5 mm li dushdan hosil qilingan sun`iy yomg`irning plyuviogrammasi tasvir etilgan bo`lib, yomg`ir jadalligi sekin susaytirib borilgan. 21- rasmdagi plyuviogramma 20- rasmdagidan dush teshiklarining 1 mm ligi bilan farqlanadi. Ularda

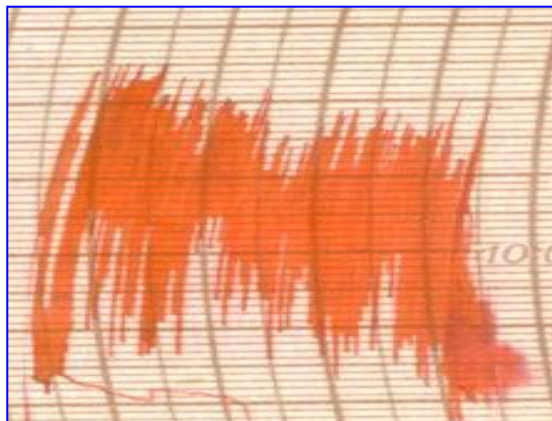
- 1) Plyuviogrammalar bir- biriga o`xshash;
- 2) Sun`iy yomg`ir jadalligi sekin susayib borgan;
- 3) Plyuviogrammalar juda zich joylashgan tebranishlardan tashkil topgan;
- 4) 21- rasmdagi plyuviogramma tebranishlari amplitudasi 20- rasmdagidan kattaroq.

NamDU plyuviografi, jadal va sekinlik bilan yoqqan yog`inni, ya`ni tushayotgan tomchilarning harakatini registratsiya qilishini 22-23 rasmlarda ko`rishimiz mumkin. 22- rasmda fantanni ostida olingan natijaning izi ya`ni chizmasi tushirilgan. Fantandan tushayotgan suv tomchilari boshlanishida biroz pastroq bosim bilan, so`ng ozroq miqdorda suv bosimi kuchaytirilgan, undan so`ng bosim kuchli bo`lgan. Shu paytda barabanga chizayotgan chiziqlar gorizontal holatda uzun chiziqlarni chizadi va bu chiziq barabandagi eng uzun (kulminatsion) chiziq hisoblanadi. 23- rasm mexanizmning ishlash printsipi natijasida olingan rasm bo`lib, bu rasmda fantandan tushayotgan suv tomchilari bir hil tezlikda, bir hil jadallik bilan yoqqandagi ko`rinishidir.

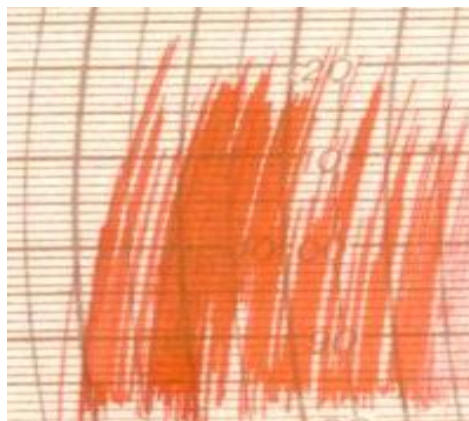
NamDU plyuviografining yomg`irda olingan natijasi 24- rasmda ko`rsatilgan bo`lib, bunda yomg`irning sust yog`ishi natijasida registratsiya qilindi. Registratsiya izi, ya`ni chizmasi bir hillikni takrorlagan. Bundan shu hulosaga kelish mumkinki, yomg`ir, tinimsiz bir hilda yoqqan va o`zgarmagan. Bunday

natijalar bir necha marotaba olingan, natijalar taxlil qilingan bo`lib, shularning ichidan ayrimlarini tanlab oldik.

Qurilmani ishlatib, unung natijasida quyidagi chizmalarni (20,21,22,23 va 24- rasmlar) olishga muvassar bo`ldik.



20-rasm. Shiddatli yog`in
2.30 soatlik natijasi.
Suvning tushish teshiklari hajmi
kichik va to`xtovsiz tushgan holati.
(tomchilanish sezilarsiz)



21-rasm. Jala paytida
2 soatlik ko`rsatkichi.
Suvning tushish teshiklari hajmi
keng va tomchilanish xarakati
jadal holatda.



22-rasm
Yog`inning 2.30 soatlik ko`rinishi
(Fantan ostida olingan natija)



23-rasm
Yog`inning 2 soatlik ko`rinishi
(Fantan ostida olingan natija)



24- rasm. Yomg`irda olingan natija



25- rasm. Qurilmaning ishlash mexanizmi



26-rasm. Barabanning xozirgi holati

2 yil mobaynidagi mavzuviy maqolalar

NamDU “Yosh olimlar” jurnali. Isoqov.D, Kamolov. B.A. yog`inlarni o`lchashning xozirgi holati. 61-63

NamDU da Farag`ona vodiysi tabiatidan foydalanish va muhofaza qilishning dolzarb muammolari. Kamolov. B.A, Isoqov. D. NamDU plyuviografi. 51-52.b.

Hammualliflikda 4 ta.