



**Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека
Факультет Географии и природных ресурсов
Кафедра Гидрология суши**

Презентация по гидрометрической практике

2019-год

Содержание:

- 06.06.2019 г. Экскурсия по городу Москва и посещение МГУ
- 07.06.2019 г. Нивелирование гидрологического поста
- 08.06.2019 г. Определение направления гидрометрического створа и измерение расходов воды с помощью поверхностных поплавков
- 09.06.2019 г. Промерные работы эхолотом и механическим лотом
- 10-11.06.2019 г. Измерение скоростей течения с помощью гидрометрической вертушки
- 12.06.2019 г. Экскурсия в город Коломну
- 13-14.06.2019 г. Вычисление расходов воды в реке Ока различными способами

Московский государственный университет

- Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова – один из старейших и крупнейших классических университетов России, один из центров отечественной науки и культуры, расположенный в Москве. Создание университета было предложено И.И. Шуваловым и М.В. Ломоносовым. Первоначально открытие планировалось на 1754 год, однако из-за подготовительных работ открытие университета состоялось только в 1755 году.



- Университет включает в себя 15 научно–исследовательских институтов, 43 факультета, более 300 кафедр и 6 филиалов (в их числе пять зарубежных – все в странах СНГ).
- С 1992 года ректором МГУ является академик Виктор Антонович Садовничий.



Факультет географии

- География как наука развивается в Московском университете более 200 лет. Отдельная кафедра географии и этнографии было создана в 1884 году выдающимся ученым и педагогом Д.Н. Анучиным.
- Географический факультет Московского университета был учрежден в 1938 году. Сегодня это крупнейший в мире учебно – научный коллектив географов. В структуре факультета 15 кафедр и 8 научно- исследовательских лабораторий, 5 учебно-научных баз, 28 кафедральных лабораторий, отделения в филиалах МГУ в Севастополе и Астане (Казахстанский филиал МГУ). На факультете обучаются свыше 800 студентов и 140 аспирантов, работают 750 сотрудников.



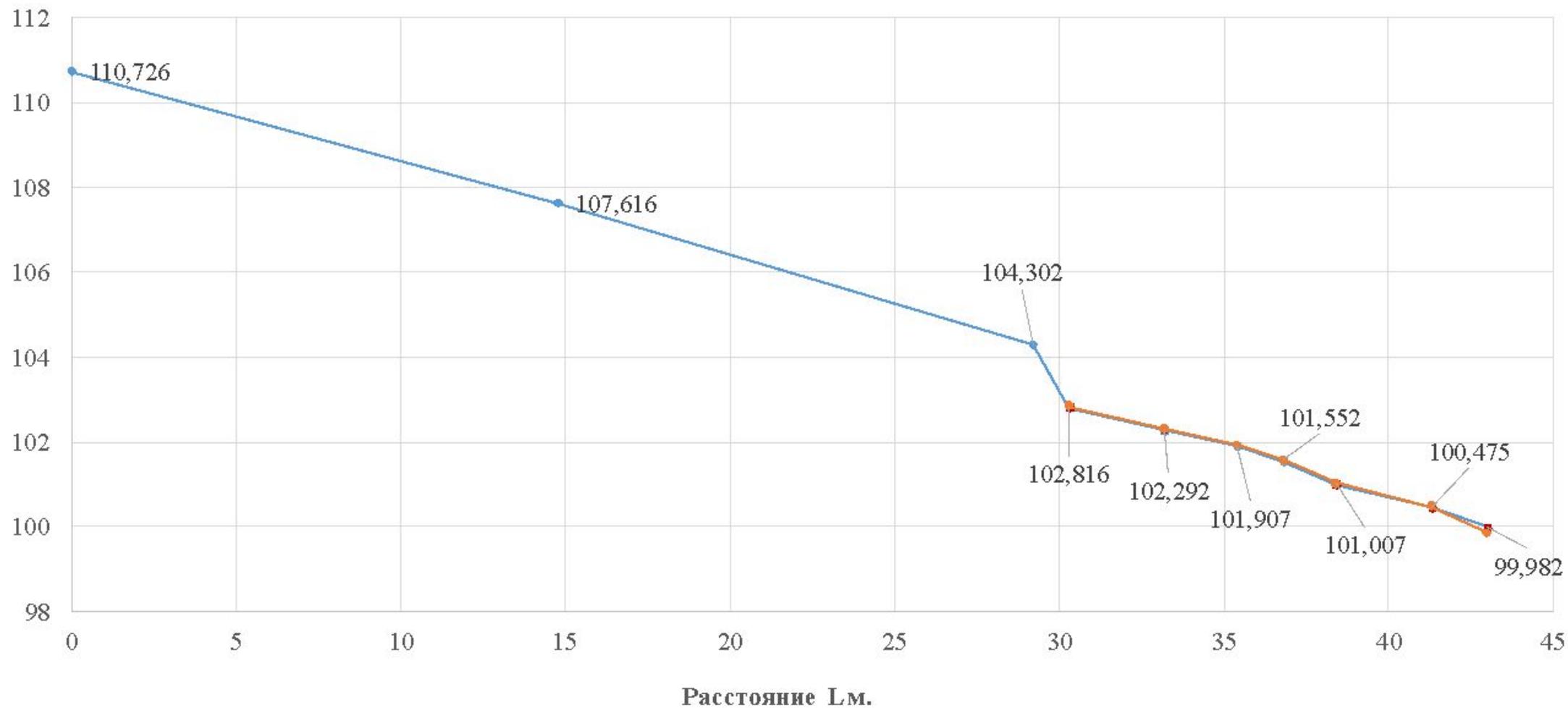
- На факультете имеются направления «География», «Гидрология суши», «Гидрометеорология», «Картография и геоинформатика», «Экология и природопользование», а также и направление «Туризм».
- В данное время декан географического факультета Добролюбов Сергей Анатольевич.



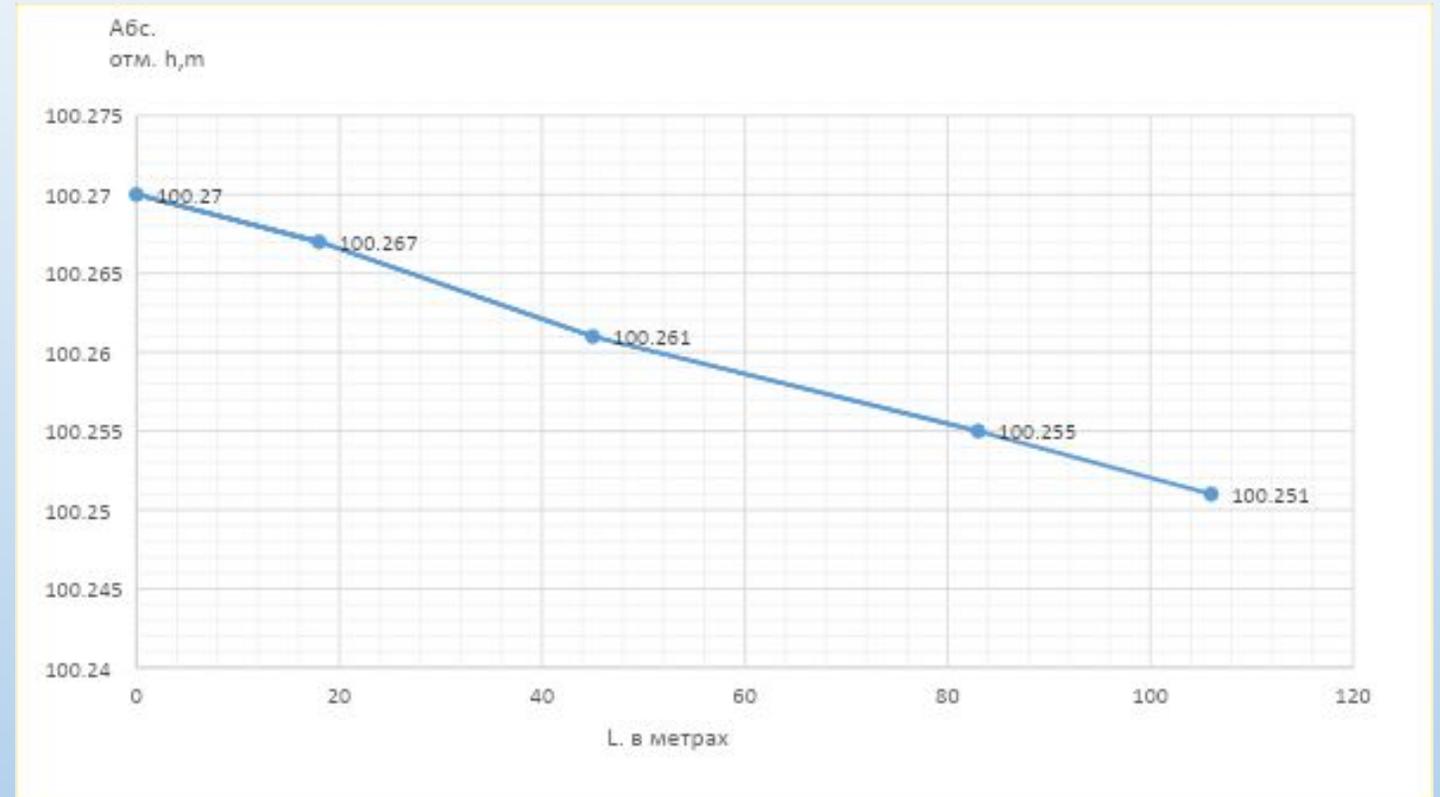
Нивелирование гидропоста

Абс.
отм.
н. м

Нивелировка Тахеометр



Нивелирование водной поверхности



$$i = (H_B - H_H) / L = 0.00018$$

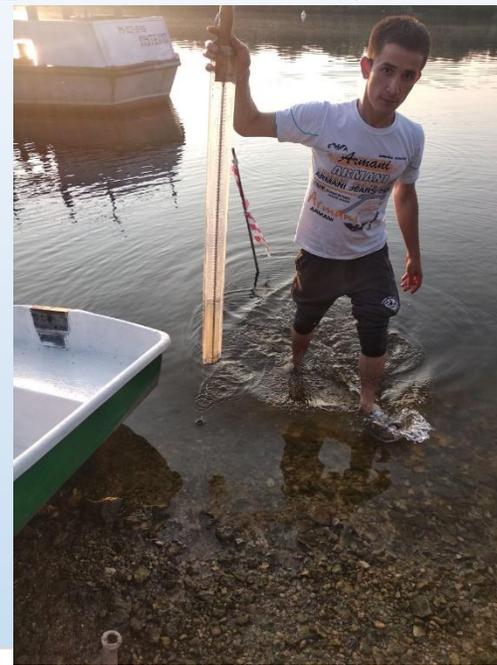
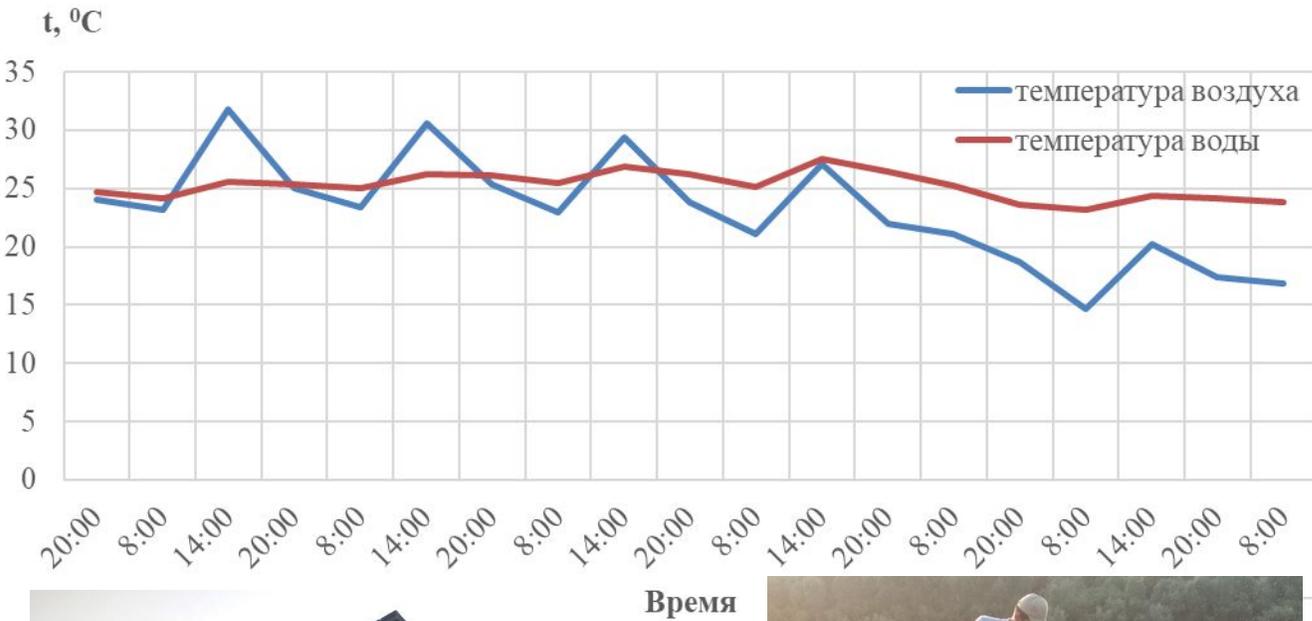
Сравнение тахеометром

- Основной целью нивелирования гидрологического поста является определение высотных отметок водомерных устройств, на которых производят наблюдения за уровнем воды
- Все произведённые работы проверены высокоточным прибором - Тахеометром

Вычисления Тахеометрического измерения		
$h_{\text{пр}6} = 110,72$	2,341	108,356
h_1	-5,529	102,856
h_2	-6,071	102,314
h_3	-6,46	101,925
h_4	-6,806	101,579
h_5	-7,359	101,026
h_6	-7,896	100,489
h_7	-8,591	99,794



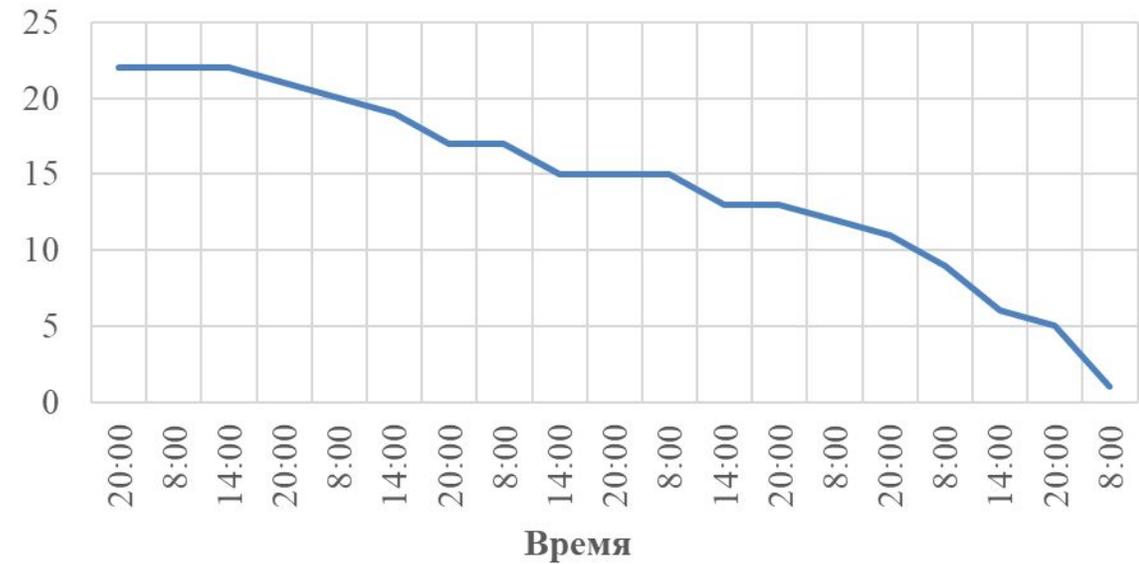
Совмещенный график, уровней воды, температур воды и воздуха за июнь 2019 года



Время



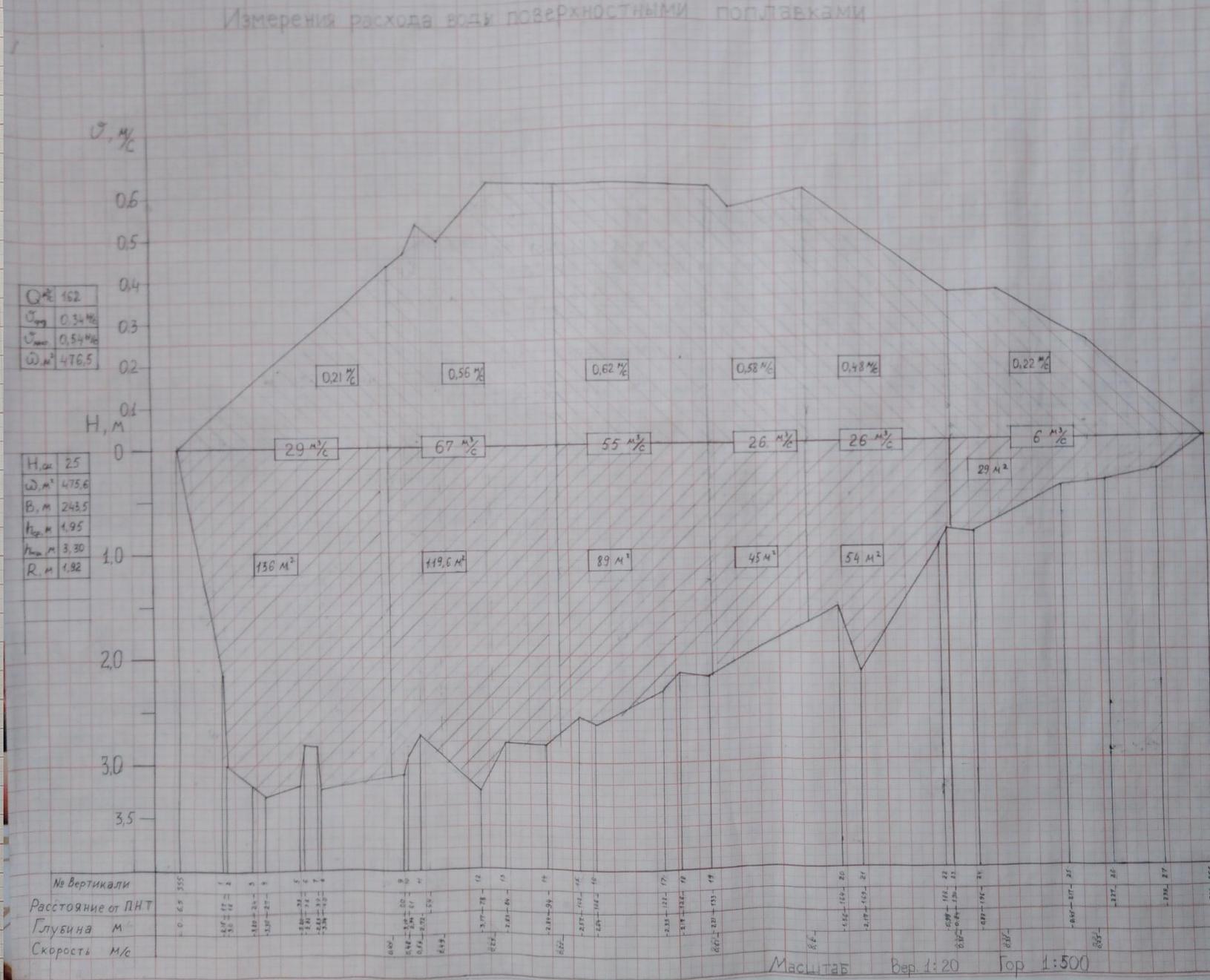
Уровень, см



ора и зками

№

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15



* α

α

- | | |
|--------|------|
| 1,44 | |
| 13,12 | |
| 11,34 | |
| 7,37 | |
| 7,65 | |
| 6,76 | |
| 1,46 | |
| 10 | 15,7 |
| 13,52 | |
| 12,63 | |
| 10 | |
| 3,60 | |
| 5,41 | |
| 1,21 | |
| 4,14 | |
| 109,68 | |

Вычисление расхода воды с помощью вертушки 9.06.2019

№ промерных Вертикаль	расстояние от п. н	глубина			в. ср. М	F. м ²	Средняя скорость	площадь между скоростными вертикалями	Расход
		1-ход	2-ход	средняя					
555	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
1	15	3,05	3,00	3,03	9	13,61			
2	25	3,22	3,30	3,26	10	31,43	0,36	45,04	
3	37	3,00	2,90	2,95	12	37,26			
4	58	2,11	2,16	2,14	21	53,39	0,41	90,65	
5	71	2,65	2,74	2,70	13	31,40			
6	83	2,90	2,93	2,92	12	33,66	0,44	65,06	
7	98	2,12	2,20	2,16	15	38,06			
8	105	1,90	1,97	1,94	7	14,33	0,46	52,40	
9	126	1,84	1,80	1,82	21	39,43			
10	152	1,75	1,77	1,76	26	46,54			
11	168	1,53	1,51	1,52	16	26,24			
12	179	1,27	1,29	1,28	11	15,40	0,24	127,61	
13	197	0,93	0,88	0,91	18	19,67			
14	209	0,72	0,74	0,73	12	9,81			
15	217	0,78	0,85	0,82	8	6,18	0,04	35,66	
16	231	0,66	0,70	0,68	14	10,47			
666	240	0,00	0,00	0,00	9	3,06			
						430,00		150	



Вычисление расхода воды различными способами

Способ	Графический способ (эталон)	Графо-аналитический способ	Способ изотаксы	Способ тахи-ографическая кривая
Расход м ³ /с	152	149,2	151,2	150
Погрешность %	0	-1,84	-0,53	-1,33

Сравнение вычисленных результатов

Вычисление расхода воды графическим способом

№ Вертикали	h	h _{ср}	h _{ср} ³	h _{ср} ³ · ΔS	Q
1	0,80	0,80	0,512	0,02048	0,02048
2	0,82	0,82	0,55112	0,0220448	0,0220448
3	0,84	0,84	0,592704	0,02381056	0,02381056
4	0,86	0,86	0,636544	0,025680896	0,025680896
5	0,88	0,88	0,682624	0,027656832	0,027656832
6	0,90	0,90	0,7308	0,029736	0,029736
7	0,92	0,92	0,781024	0,031920384	0,031920384
8	0,94	0,94	0,833424	0,034212736	0,034212736
9	0,96	0,96	0,888096	0,036615008	0,036615008
10	0,98	0,98	0,945152	0,039129216	0,039129216
11	1,00	1,00	1,0048	0,0417504	0,0417504
12	1,02	1,02	1,066272	0,04448064	0,04448064
13	1,04	1,04	1,129728	0,04732288	0,04732288
14	1,06	1,06	1,195296	0,05027904	0,05027904
15	1,08	1,08	1,263024	0,05335104	0,05335104
16	1,10	1,10	1,333024	0,05654176	0,05654176
17	1,12	1,12	1,405408	0,05985312	0,05985312
18	1,14	1,14	1,480224	0,06328704	0,06328704
19	1,16	1,16	1,557584	0,06684544	0,06684544
20	1,18	1,18	1,637536	0,07053024	0,07053024
21	1,20	1,20	1,720224	0,07434336	0,07434336
22	1,22	1,22	1,805712	0,07828672	0,07828672
23	1,24	1,24	1,894064	0,08236128	0,08236128
24	1,26	1,26	1,985376	0,08656896	0,08656896
25	1,28	1,28	2,079744	0,09091072	0,09091072
26	1,30	1,30	2,17728	0,09538752	0,09538752
27	1,32	1,32	2,27808	0,10000032	0,10000032
28	1,34	1,34	2,382224	0,10475008	0,10475008
29	1,36	1,36	2,489824	0,10963776	0,10963776
30	1,38	1,38	2,600976	0,11466432	0,11466432
31	1,40	1,40	2,715776	0,11983088	0,11983088
32	1,42	1,42	2,83432	0,1251384	0,1251384
33	1,44	1,44	2,956704	0,13058688	0,13058688
34	1,46	1,46	3,082928	0,13617728	0,13617728
35	1,48	1,48	3,213096	0,14191056	0,14191056
36	1,50	1,50	3,347312	0,14778768	0,14778768
37	1,52	1,52	3,48568	0,15381056	0,15381056
38	1,54	1,54	3,628304	0,15998016	0,15998016
39	1,56	1,56	3,775296	0,16629744	0,16629744
40	1,58	1,58	3,926768	0,17276336	0,17276336
41	1,60	1,60	4,082832	0,17937888	0,17937888
42	1,62	1,62	4,2436	0,186145	0,186145
43	1,64	1,64	4,409184	0,19306272	0,19306272
44	1,66	1,66	4,589696	0,20013304	0,20013304
45	1,68	1,68	4,775248	0,20735696	0,20735696
46	1,70	1,70	4,965952	0,21473552	0,21473552
47	1,72	1,72	5,161824	0,22226976	0,22226976
48	1,74	1,74	5,362976	0,22996064	0,22996064
49	1,76	1,76	5,569504	0,23780928	0,23780928
50	1,78	1,78	5,78152	0,24581664	0,24581664
51	1,80	1,80	5,999136	0,25398368	0,25398368
52	1,82	1,82	6,222464	0,26231136	0,26231136
53	1,84	1,84	6,451616	0,27080064	0,27080064
54	1,86	1,86	6,686704	0,27945264	0,27945264
55	1,88	1,88	6,92784	0,28826832	0,28826832
56	1,90	1,90	7,175136	0,29724864	0,29724864
57	1,92	1,92	7,428704	0,30639456	0,30639456
58	1,94	1,94	7,688656	0,31570704	0,31570704
59	1,96	1,96	7,955088	0,32518704	0,32518704
60	1,98	1,98	8,228112	0,33483552	0,33483552
61	2,00	2,00	8,50784	0,3446536	0,3446536
62	2,02	2,02	8,794384	0,35464224	0,35464224
63	2,04	2,04	9,087744	0,3648024	0,3648024
64	2,06	2,06	9,388032	0,37513504	0,37513504
65	2,08	2,08	9,69536	0,38564016	0,38564016
66	2,10	2,10	10,00984	0,39631872	0,39631872
67	2,12	2,12	10,331584	0,40717184	0,40717184
68	2,14	2,14	10,660704	0,41819952	0,41819952
69	2,16	2,16	11,007312	0,42940272	0,42940272
70	2,18	2,18	11,37152	0,4407824	0,4407824
71	2,20	2,20	11,75344	0,45233968	0,45233968
72	2,22	2,22	12,153184	0,46407552	0,46407552
73	2,24	2,24	12,570864	0,47599088	0,47599088
74	2,26	2,26	13,006592	0,48808672	0,48808672
75	2,28	2,28	13,46048	0,50036408	0,50036408
76	2,30	2,30	13,932736	0,51282392	0,51282392
77	2,32	2,32	14,423568	0,52546728	0,52546728
78	2,34	2,34	14,933088	0,53829512	0,53829512
79	2,36	2,36	15,461408	0,55130848	0,55130848
80	2,38	2,38	16,008736	0,56450832	0,56450832
81	2,40	2,40	16,57528	0,57789568	0,57789568
82	2,42	2,42	17,161248	0,59147152	0,59147152
83	2,44	2,44	17,76684	0,6052368	0,6052368
84	2,46	2,46	18,392272	0,61919248	0,61919248
85	2,48	2,48	19,03784	0,63333952	0,63333952
86	2,50	2,50	19,70376	0,647678	0,647678
87	2,52	2,52	20,390336	0,66220896	0,66220896
88	2,54	2,54	21,097968	0,67693232	0,67693232
89	2,56	2,56	21,82696	0,69184912	0,69184912
90	2,58	2,58	22,577616	0,70696032	0,70696032
91	2,60	2,60	23,35024	0,72226688	0,72226688
92	2,62	2,62	24,145232	0,73776976	0,73776976
93	2,64	2,64	24,962976	0,75347008	0,75347008
94	2,66	2,66	25,803888	0,76936896	0,76936896
95	2,68	2,68	26,667376	0,78546736	0,78546736
96	2,70	2,70	27,55384	0,80176632	0,80176632
97	2,72	2,72	28,46368	0,81826688	0,81826688
98	2,74	2,74	29,396304	0,83496992	0,83496992
99	2,76	2,76	30,352016	0,85187648	0,85187648
100	2,78	2,78	31,331232	0,86898768	0,86898768
101	2,80	2,80	32,334368	0,88630448	0,88630448
102	2,82	2,82	33,36184	0,90382784	0,90382784
103	2,84	2,84	34,414064	0,92155872	0,92155872
104	2,86	2,86	35,49144	0,93949808	0,93949808
105	2,88	2,88	36,59448	0,95764688	0,95764688
106	2,90	2,90	37,72368	0,97599616	0,97599616
107	2,92	2,92	38,87944	0,99454688	0,99454688
108	2,94	2,94	40,06224	1,01329904	1,01329904
109	2,96	2,96	41,27256	1,03225376	1,03225376
110	2,98	2,98	42,51088	1,05141104	1,05141104
111	3,00	3,00	43,7776	1,07077184	1,07077184
112	3,02	3,02	45,073232	1,09033616	1,09033616
113	3,04	3,04	46,398304	1,110104	1,110104
114	3,06	3,06	47,753328	1,13007632	1,13007632
115	3,08	3,08	49,138816	1,15025312	1,15025312
116	3,10	3,10	50,554272	1,17063536	1,17063536
117	3,12	3,12	52,000208	1,19122408	1,19122408
118	3,14	3,14	53,477136	1,21201928	1,21201928
119	3,16	3,16	54,985664	1,23302192	1,23302192
120	3,18	3,18	56,525312	1,25423304	1,25423304
121	3,20	3,20	58,096608	1,27565264	1,27565264
122	3,22	3,22	59,699168	1,29728072	1,29728072
123	3,24	3,24	61,333504	1,31911728	1,31911728
124	3,26	3,26	63,000128	1,34116336	1,34116336
125	3,28	3,28	64,708672	1,36341896	1,36341896
126	3,30	3,30	66,459648	1,38588408	1,38588408
127	3,32	3,32	68,253568	1,40855872	1,40855872
128	3,34	3,34	70,09104	1,43144288	1,43144288
129	3,36	3,36	71,972576	1,45453648	1,45453648
130	3,38	3,38	73,898784	1,47783952	1,47783952
131	3,40	3,40	75,87028	1,501352	1,501352
132	3,42	3,42	77,88768	1,52507392	1,52507392
133	3,44	3,44	79,951504	1,54899528	1,54899528
134	3,46	3,46	82,062368	1,57312608	1,57312608
135	3,48	3,48	84,2208	1,59746632	1,59746632
136	3,50	3,50	86,42744	1,622016	1,622016
137	3,52	3,52	88,6828	1,64677504	1,64677504
138	3,54	3,54	90,987408	1,67174336	1,67174336
139	3,56	3,56	93,341808	1,69692192	1,69692192
140	3,58	3,58	95,74664	1,72231072	1,72231072
141	3,60	3,60	98,20256	1,74790976	1,74790976
142	3,62	3,62	100,710128	1,77371904	1,77371904
143	3,64	3,64	103,269984	1,80073856	1,80073856
144	3,66	3,66	105,882736	1,82796832	1,82796832
145	3,68	3,68	108,548016	1,85540832	1,85540832
146	3,70	3,70	111,26544	1,88305856	1,88305856
147	3,72	3,72	114,035648	1,91091904	1,91091904
148	3,74	3,74	116,859264	1,93899072	1,93899072
149	3,76	3,76	119,736928	1,9672736	1,9672736
150	3,78	3,78	122,66928	1,99576768	1,99576768
151	3,80	3,80	125,657072	2,02447296	2,02447296
152	3,82	3,82	128,700944	2,05338944	2,05338944
153	3,84	3,84	131,801664	2,08251712	2,08251712
154	3,86	3,86	134,959872	2,111856	2,111856
155	3,88	3,88	138,176224	2,14140608	2,14140608
156	3,90	3,90	141,45048	2,17116736	2,17116736
157	3,92	3,92	144,783312	2,2011408	2,2011408
158	3,94	3,94	148,175472	2,2313264	2,2313264
159	3,96	3,96	151,627616	2,26172416	2,26172416
160	3,98	3,98	155,140496	2,29233408	2,29233408
161	4,00	4,00	158,71488	2,32315616	2,32315616
162	4,02	4,02	162,350432	2,35419136	2,35419136
163	4,04				

Измерение расхода воды профилографом (доплером)



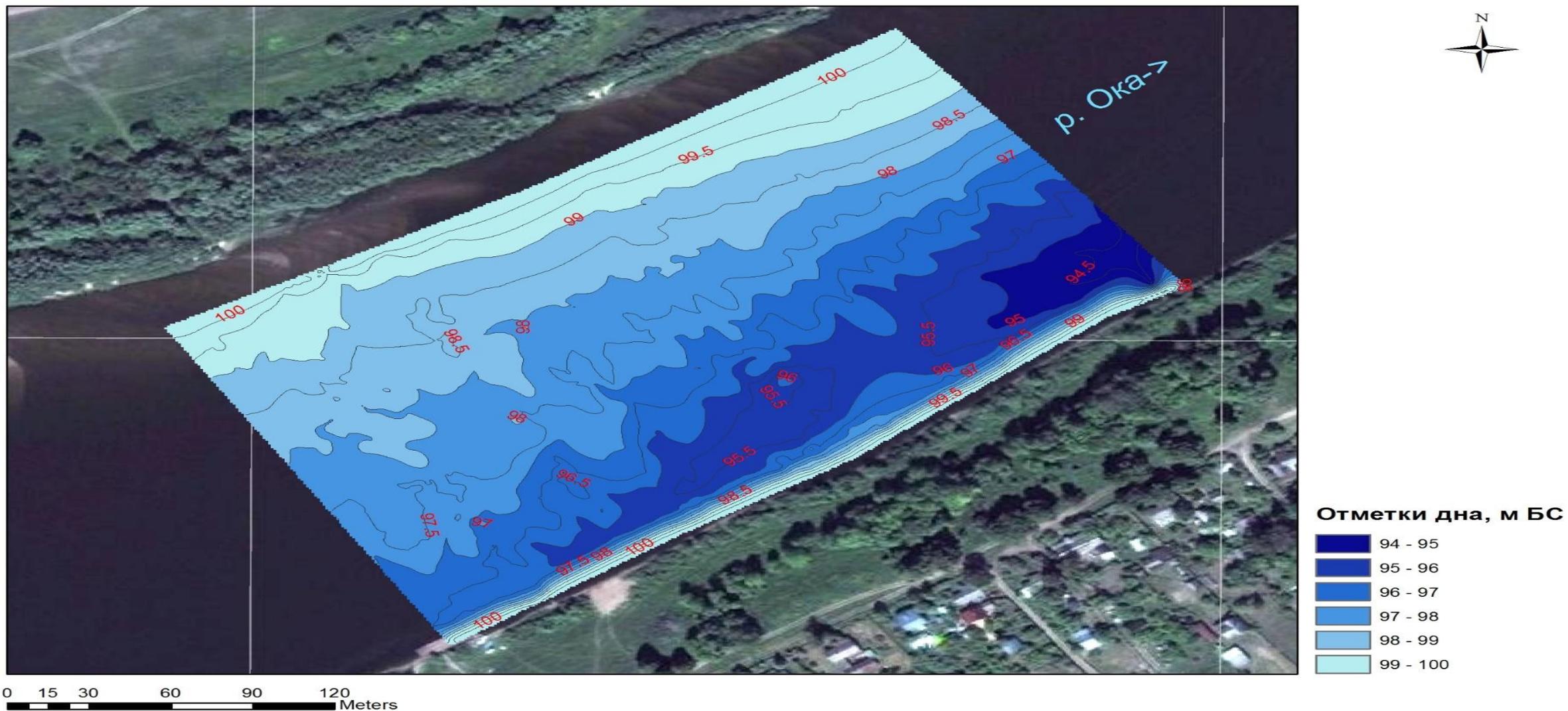
№ измерения	Дата и время нач.	Сум. расход м³/с	Ширина м	Сум. площадь м²	Средняя скорость м/с	Время конц.
1	11.06.2019 11:04	152	223,17	448,29	0,34	11:07:50
2	11.06.2019 11:15	154	226,74	445,12	0,346	11:19:25
3	11.06.2019 11:23	156	225,9	450,57	0,346	11:27:32
4	11.06.2019 11:28	152	233,09	433,95	0,351	11:32:12
5	11.06.2019 11:34	157	215,88	436,69	0,361	11:38:23
6	11.06.2019 11:38	155	220,41	435,38	0,357	11:43:30
7	11.06.2019 17:48	156	224,24	475,61	0,328	17:52:35
8	11.06.2019 17:53	163	233,24	492,72	0,331	17:58:06
9	11.06.2019 17:59	155	218,88	431,08	0,359	18:03:19
10	11.06.2019 18:03	164	220,21	446,57	0,367	18:09:38
11	13.06.2019 12:51	141	205,21	408,55	0,344	12:55:28
12	13.06.2019 13:01	145	223,52	448,68	0,324	13:05:53
13	13.06.2019 13:06	152	234,06	453,51	0,335	13:10:31
14	13.06.2019 13:12	144	228,82	419,75	0,344	13:15:39
15	13.06.2019 13:15	141	209,65	423,89	0,332	13:19:23

Среднее за 11.06.2019	156	224	450	0.35
Среднее за 13.06.2019	144	220	430	0.34

Сравнение расходов воды определенных различными способами

08.06.2019	09.06.2019					10.06.2019	11.06.2019		13.06.2019
Поплавки	Аналитик	График	Графо-аналитик	Изотаха	Тахеографик	Аналитик	Аналитик	Доплер	Доплер
162 м³/с	150 м³/с	152 м³/с	149 м³/с	151 м³/с	150 м³/с	156 м³/с	161 м³/с	156 м³/с	144 м³/с

Промеры выполненные эхолотом и план участка реки



Элементы водного режима р.Ока

река Ока пост Кашира 2013 год

	время начало	время конца	кол-во дней	макс. расход м³/с	дата макс. расхода	мин. расход м³/с	дата мин. расхода	сред. расход м³/с	объем км³
Межень	01.01.2013	21.03.2013	80	294	25.02.2013	222	06.02.2013	252	1,74
	16.06.2013	01.09.2013	78	381	18.06.2013	220	27.06.2013	285	1,92
	13.10.2013	05.11.2013	24	352	05.11.2013	317	27.10.2013	330	0,68
	16.12.2013	31.12.2013	16	351	26.12.2013	244	16.12.2013	320	0,44
Паводок	22.03.2013	01.04.2013	11	438	27.03.2013	247	22.03.2013	342	0,33
	02.09.2013	12.10.2013	41	911	25.09.2013	236	02.09.2013	522	1,85
	06.11.2013	25.11.2013	20	471	13.11.2013	335	23.11.2013	398	0,69
	26.11.2013	15.12.2013	20	498	02.12.2013	241	15.12.2013	373	0,64
Половодье	02.04.2013	15.06.2013	75	4160	23.04.2013	276	02.04.2013	1150	7,45

река Ока пост Кашира 2015 год

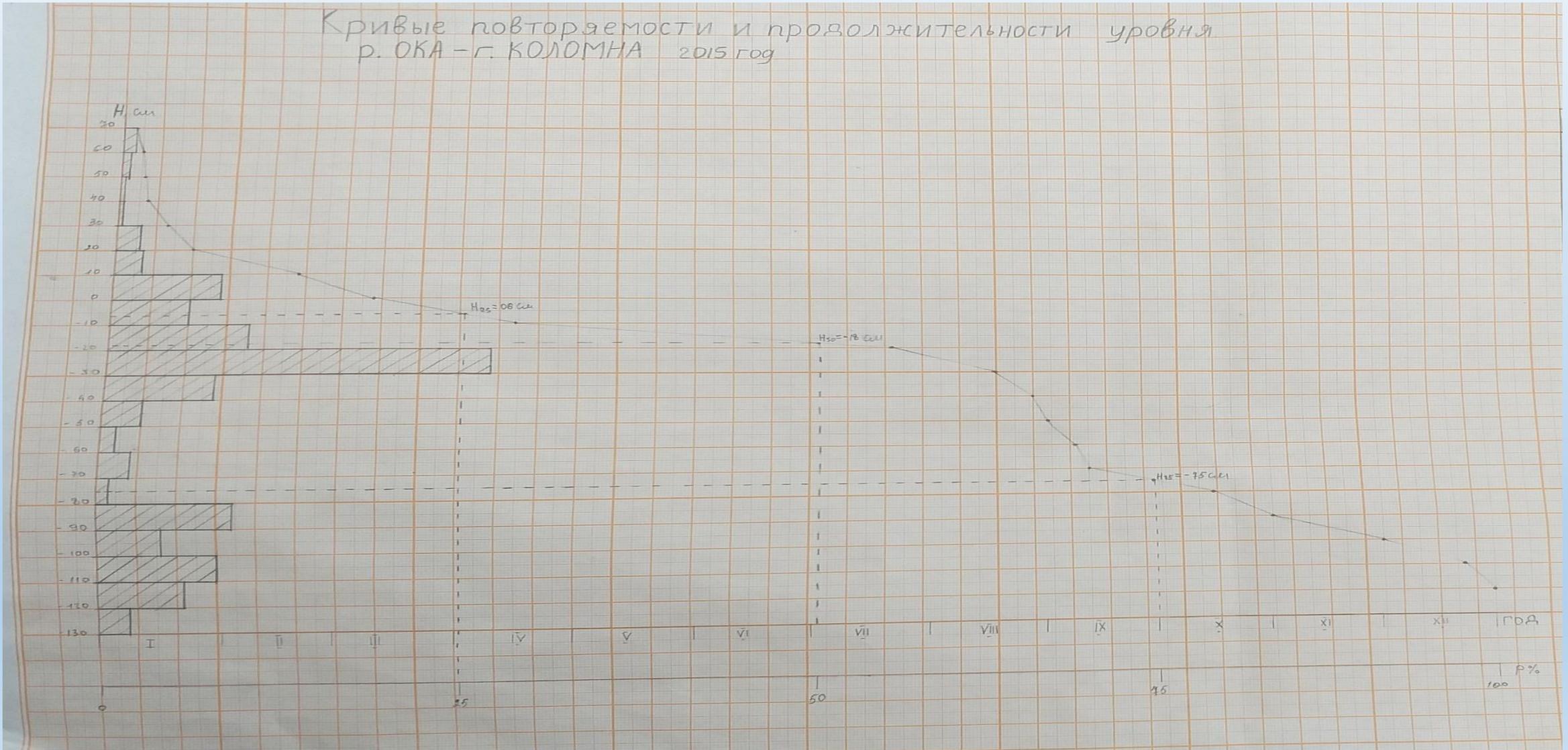
	время начало	время конца	кол-во дней	макс. расход м³/с	дата макс. расхода	мин. расход м³/с	дата мин. расхода	сред. расход м³/с	объем км³
Межень	18.06.2015	23.06.2015	6	165	18.06.2015	159	22.06.2015	162	0,08
	12.07.2015	01.09.2015	52	167	06.08.2015	122	01.09.2015	147	0,66
	04.10.2015	03.11.2015	31	145	09.10.2015	132	30.10.2015	138	0,37
Паводок	01.01.2015	27.02.2015	58	246	01.01.2015	149	15.02.2015	193	0,97
	24.06.2015	11.07.2015	18	175	30.06.2015	156	11.07.2015	167	0,26
	02.09.2015	03.10.2015	32	162	02.09.2015	125	02.09.2015	146	0,4
	04.11.2015	31.12.2015	58	186	04.11.2015	133	04.11.2015	152	0,76
Половодье	28.02.2015	17.06.2015	110	555	18.03.2015	155	28.02.2015	308	2,93

Источники питания реки Ока

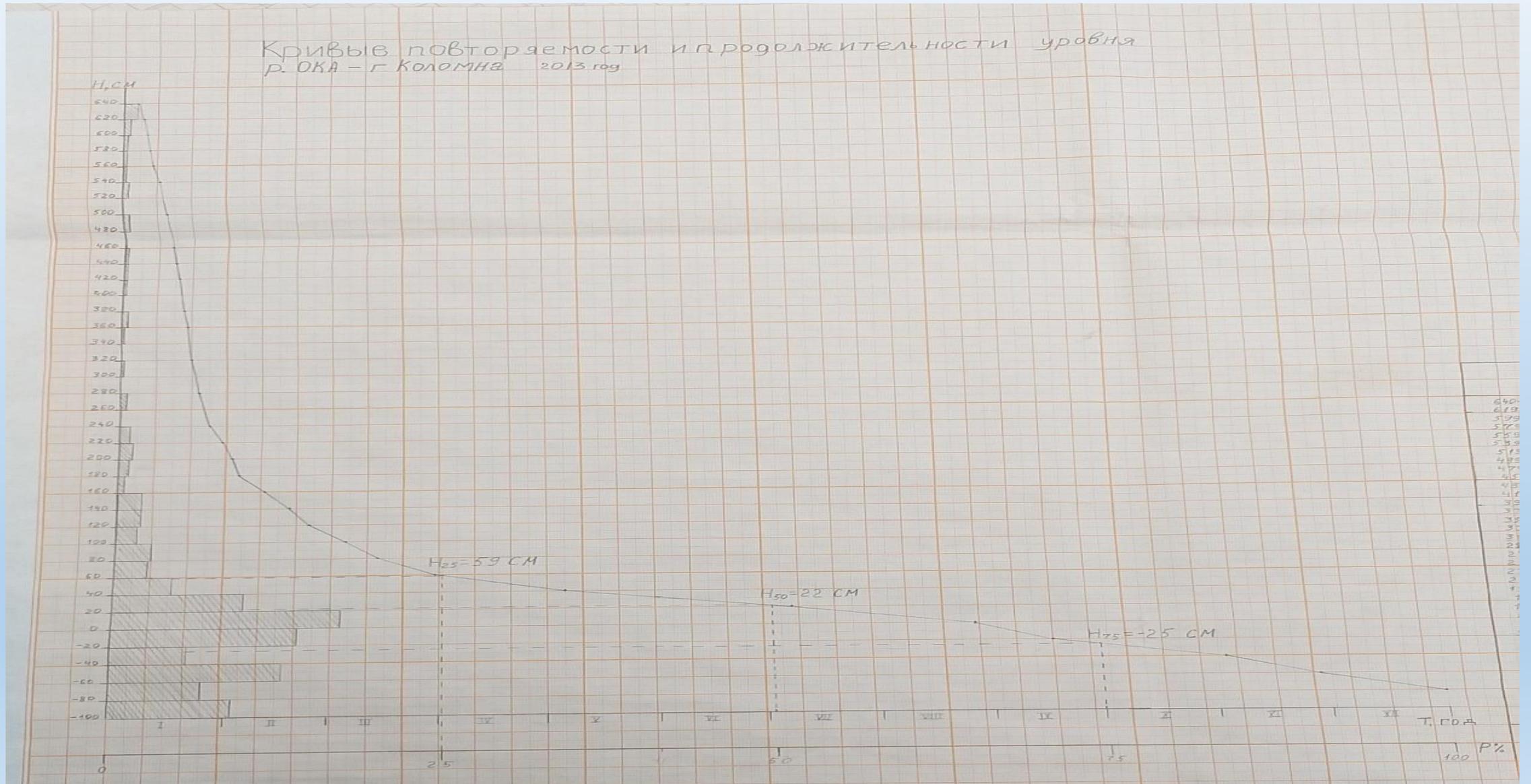
Элементы, 2013 г.	Дождевое	Снеговое	Подземное	Сумма
Количество квадратов	65	15	103	183
Масштаб	$\Delta S = 1 \text{ см}^2 = 864000 \text{ с} \cdot 100 \text{ м}^3/\text{с} = 0,086 \text{ км}^3$			
Объем стока, км ³	1,3	5,62	8,9	15,8
%	8,2	35,5	56,3	100

Элементы, 2015 г.	Дождевое	Снеговое	Подземное	Сумма
Количество квадратов	18	79	269	365
Масштаб	$\Delta S = 1 \text{ см}^2 = 864000 \text{ с} \cdot 20 \text{ м}^3/\text{с} = 0,017 \text{ км}^3$			
Объем стока км ³	0,31	1,36	4,64	6,31
%	5	22	73	100

Кривые повторяемости и продолжительности уровней воды в реке Ока – г. Коломна 2015 год



Кривые повторяемости и продолжительности уровней воды в реке Ока – г. Коломна 2013 год



Экскурсия в древний город Коломну

