



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

**МЕТОДЫ РАСЧЁТА
ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК РЕК**

МЕТОДЫ РАСЧЁТ СТОКА НА ОСНОВЕ РЕКИ-АНАЛОГА

Метод водного баланса

Метод гидрологической аналогии

Метод осреднения в однородном районе

Метод построения карт изолиний

**И т.д. (всего около
17)**

МЕТОД ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ АНАЛОГИИ

Используется построение графической связи между стоком двух рек

Дано: Река Y, (гидрологический ряд наблюдений за n лет)

1. Определяется коэффициент вариации и на его основе

рассчитывается среднеквадратичная погрешность (< 10%)

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

$$\delta_{\bar{Q}} = \frac{C_v}{\sqrt{n}} \cdot 100\%$$

СРЕДНЕГОДОВОЙ РАСХОД И НОРМА СТОКА

- СРЕДНЕГОДОВОЙ РАСХОД

$$Q_{cpi} = \frac{\sum Q_{cp.мес}}{12}$$

- НОРМА СТОКА

$$Q_0 = \frac{\sum Q_{cpi}}{n}$$

0 ВАРИАНТ

река-аналог													
1	2,52	2,44	2,34	97,6	29,6	7,88	4,14	4,08	3,44	3,58	3,42	3,24	
2	2,6	2,5	2,94	77,4	26,6	5,16	3,06	3,08	3,04	3,42	3,18	6,68	
3	4,14	3,32	14,9	100	7,1	3,6	3,12	2,72	3,1	3,36	5,58	2,98	
4	2,04	2,6	3,3	99	16,24	3,86	2,9	3,66	3,18	3,5	3,44	3,06	
5	3,04	2,8	3,42	120,6	10,4	5,22	4,2	3,5	3,2	4,02	3,44	2,92	
6	2,18	1,64	1,614	81,8	10,6	6,14	7,4	4,88	3,72	5,26	7,04	9,84	
7	3,94	3,4	3,78	138,2	17,78	5,62	3,98	3,38	3,44	3,86	5,52	4,16	
8	3,8	3,86	5	72,8	9,72	3,76	3,5	2,62	2,56	3,2	4,54	4,68	
9	2,86	2,1	5,58	33,4	4,22	2,48	2,14	1,6	1,66	2,82	3,68	4,04	
10	2,4	2,14	2,96	56,4	5,96	2,54	2,1	3,02	2,62	3,96	7,22	5,76	
11	4,52	4,04	10,48	88	16,34	8,08	5,8	3,9	3,46	3,6	4,68	3,74	
12	3,68	4,04	6,84	49,6	5,1	2,72	2	2,44	2,74	3,06	3,02	3,5	
13	2,84	2,82	2,88	45,6	15,12	4,5	4,5	7,18	11,34	7,26	5,76	5,8	
14	5,14	3,82	11,26	114,6	10,78	4,92	5,68	4,18	4,08	5,78	8,22	8,14	
15	5,34	4,5	14,08	84,8	12,98	9,48	11,44	7,24	6,06	11	11,22	7,72	
16	4,96	5,98	6,1	128,8	84,2	7,1	5,82	5,46	9,54	8,48	8,82	22	
17	7,58	4,52	4,46	77,2	32	11,22	9,28	8,92	9,22	7,98	11,52	13,52	
18	7,84	8,14	8,68	151,2	25,2	7,92	5,52	4,48	4,82	5,38	6,7	7,56	

Исследуемая река													
1	6,04	5,52	6,04	73,8	35,4	12,66	12,28	18,66	16,02	10,88	10,14	20,6	
2	14,42	8,96	18,06	212	23,6	7,34	9,88	7,52	7,48	11,28	16,28	13,28	
3	9,92	8,18	19,52	157,8	26,8	16	19,82	14,78	10,66	20,2	22	14,3	
4	8,64	11,24	11,12	234	171,6	11,62	9,38	9,04	17,6	17,9	17,56	38,6	
5	13,56	10,6	9,7	143,6	89,4	31	18,5	14,96	18,4	12,36	17,9	23,6	
6	22,8	24,4	19,94	264	58,8	11,66	7,84	6,06	66	7,96	11,78	14,7	

$$Q_{cpi} = \frac{\sum Q_{cp.мес}}{12}$$

река-аналог													среднее	K	
1	2,52	2,44	2,34	97,6	29,6	7,88	4,14	4,08	3,44	3,58	3,42	3,24	13,690	1,032	0,001
2	2,6	2,5	2,94	77,4	26,6	5,16	3,06	3,08	3,04	3,42	3,18	6,68	11,638	0,877	0,015
3	4,14	3,32	14,9	100	7,1	3,6	3,12	2,72	3,1	3,36	5,58	2,98	12,827	0,967	0,001
4	2,04	2,6	3,3	99	16,24	3,86	2,9	3,66	3,18	3,5	3,44	3,06	12,237	0,922	0,006
5	3,04	2,8	3,42	120,6	10,4	5,22	4,2	3,5	3,2	4,02	3,44	2,92	13,897	1,047	0,002
6	2,18	1,64	1,614	81,8	10,6	6,14	7,4	4,88	3,72	5,26	7,04	9,84	11,843	0,893	0,012
7	3,94	3,4	3,78	138,2	17,78	5,62	3,98	3,38	3,44	3,86	5,52	4,16	16,422	1,238	0,057
8	3,8	3,86	5	72,8	9,72	3,76	3,5	2,62	2,56	3,2	4,54	4,68	10,003	0,754	0,061
9	2,86	2,1	5,58	33,4	4,22	2,48	2,14	1,6	1,66	2,82	3,68	4,04	5,548	0,418	0,339
10	2,4	2,14	2,96	56,4	5,96	2,54	2,1	3,02	2,62	3,96	7,22	5,76	8,090	0,610	0,152
11	4,52	4,04	10,48	88	16,34	8,08	5,8	3,9	3,46	3,6	4,68	3,74	13,053	0,984	0,000
12	3,68	4,04	6,84	49,6	5,1	2,72	2	2,44	2,74	3,06	3,02	3,5	7,395	0,557	0,196
13	2,84	2,82	2,88	45,6	15,12	4,5	4,5	7,18	11,34	7,26	5,76	5,8	9,633	0,726	0,075
14	5,14	3,82	11,26	114,6	10,78	4,92	5,68	4,18	4,08	5,78	8,22	8,14	15,550	1,172	0,030
15	5,34	4,5	14,08	84,8	12,98	9,48	11,44	7,24	6,06	11	11,22	7,72	15,488	1,167	0,028
16	4,96	5,98	6,1	128,8	84,2	7,1	5,82	5,46	9,54	8,48	8,82	22	24,772	1,867	0,752
17	7,58	4,52	4,46	77,2	32	11,22	9,28	8,92	9,22	7,98	11,52	13,52	16,452	1,240	0,058
18	7,84	8,14	8,68	151,2	25,2	7,92	5,52	4,48	4,82	5,38	6,7	7,56	20,287	1,529	0,280
												норма	13,27		2,06
												вар.	0,35		0,12
												погрешн	8,45		

$$Q_0 = \frac{\sum Q_{cpi}}{n}$$

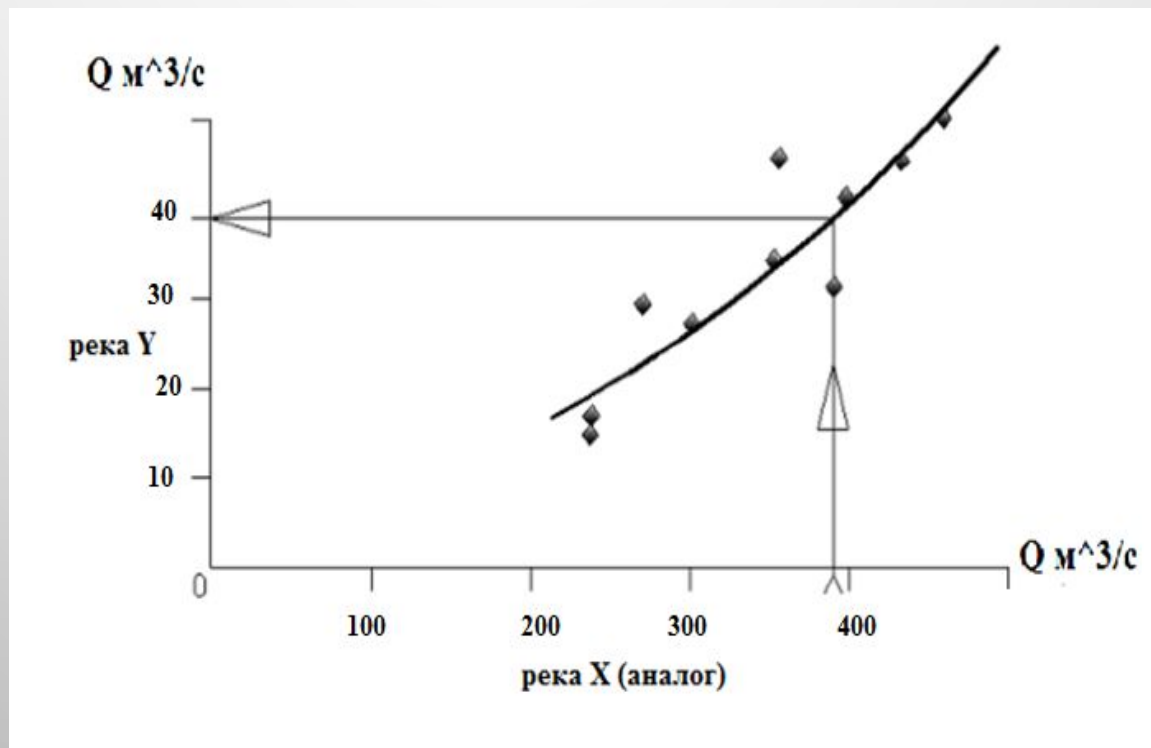
$$C_v = \sqrt{\frac{\sum (K_i - l)^2}{n - 1}}$$

$$\delta_{\bar{Q}} = \frac{C_v}{\sqrt{n}} \cdot 100\%$$

1	1,208	1,104	1,208	14,76	7,08	2,532	2,456	3,732	3,204	2,176	2,028	4,12	3,801	0,571	0,184
2	2,884	1,792	3,612	42,4	4,72	1,468	1,976	1,504	1,496	2,256	3,256	2,656	5,835	0,877	0,015
3	1,984	1,636	3,904	31,56	5,36	3,2	3,964	2,956	2,132	4,04	4,4	2,86	5,666	0,851	0,022
4	1,728	2,248	2,224	46,8	34,32	2,324	1,876	1,808	3,52	3,58	3,512	7,72	9,305	1,398	0,158
5	2,712	2,12	1,94	28,72	17,88	6,2	3,7	2,992	3,68	2,472	3,58	4,72	6,726	1,011	0,000
6	4,56	4,88	3,988	52,8	11,76	2,332	1,568	1,212	13,2	1,592	2,356	2,94	8,599	1,292	0,085
												норма	6,66		0,47
												вар.	0,31		0,09
												погрешн.	10,78		

МЕТОД ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ АНАЛОГИИ

2. Если погрешность превышает 10%, то на основе гидрографических характеристик определяется река-аналог с большим рядом измерений стока



МЕТОД ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ АНАЛОГИИ

3. На временном участке, где есть показания по обеим рекам
Рассчитывается коэффициент корреляции между
значениями рядов

$$R = \frac{[(Q_{CP.A.i} - Q_{0.A}) \cdot (Q_{CP.ИСЛ.i} - Q_{0.ИСЛ})]}{\sqrt{\sum \Delta Q_{ИСЛ.i}^2 \cdot \sum \Delta Q_{A.i}^2}}$$

$$R \geq 0,7$$

2,52	2,44	2,34	97,6	29,6	7,88	4,14	4,08	3,44	3,58	3,42	3,24	13,690	1,032	0,001	0,422	0,178	
2,6	2,5	2,94	77,4	26,6	5,16	3,06	3,08	3,04	3,42	3,18	6,68	11,638	0,877	0,015	-1,629	2,655	
4,14	3,32	14,9	100	7,1	3,6	3,12	2,72	3,1	3,36	5,58	2,98	12,827	0,967	0,001	-0,441	0,195	
2,04	2,6	3,3	99	16,24	3,86	2,9	3,66	3,18	3,5	3,44	3,06	12,232	0,922	0,006	-1,036	1,073	
3,04	2,8	3,42	120,6	10,4	5,22	4,2	3,5	3,2	4,02	3,44	2,92	13,897	1,047	0,002	0,629	0,396	
2,18	1,64	1,614	81,8	10,6	6,14	7,4	4,88	3,72	5,26	7,04	9,84	11,843	0,893	0,012	-1,425	2,030	
3,94	3,4	3,78	138,2	17,78	5,62	3,98	3,38	3,44	3,86	5,52	4,16	16,422	1,238	0,057	3,154	9,947	
3,8	3,86	5	72,8	9,72	3,76	3,5	2,62	2,56	3,2	4,54	4,68	10,003	0,754	0,061	-3,264	10,656	
2,86	2,1	5,58	33,4	4,22	2,48	2,14	1,6	1,66	2,82	3,68	4,04	5,548	0,418	0,339	-7,719	59,589	
2,4	2,14	2,96	56,4	5,96	2,54	2,1	3,02	2,62	3,96	7,22	5,76	8,090	0,610	0,152	-5,178	26,809	
4,52	4,04	10,48	88	16,34	8,08	5,8	3,9	3,46	3,6	4,68	3,74	13,053	0,984	0,000	-0,214	0,046	
3,68	4,04	6,84	49,6	5,1	2,72	2	2,44	2,74	3,06	3,02	3,5	7,395	0,557	0,196	-5,873	34,489	
2,84	2,82	2,88	45,6	15,12	4,5	4,5	7,18	11,34	7,26	5,76	5,8	9,633	0,726	0,075	-3,634	13,209	
5,14	3,82	11,26	114,6	10,78	4,92	5,68	4,18	4,08	5,78	8,22	8,14	15,550	1,172	0,030	2,282	5,209	
5,34	4,5	14,08	84,8	12,98	9,48	11,44	7,24	6,06	11	11,22	7,72	15,488	1,167	0,028	2,221	4,931	
4,96	5,98	6,1	128,8	84,2	7,1	5,82	5,46	9,54	8,48	8,82	22	24,772	1,867	0,752	11,504	132,340	
7,58	4,52	4,46	77,2	32	11,22	9,28	8,92	9,22	7,98	11,52	13,52	16,452	1,240	0,058	3,184	10,137	
7,84	8,14	8,68	151,2	25,2	7,92	5,52	4,48	4,82	5,38	6,7	7,56	20,287	1,529	0,280	7,019	49,265	
												норма	13,27		2,06	4,50	сумма
												вар.	0,35		0,12	363,16	
исследуемая река												погрешн.	8,45				
1,208	1,104	1,208	14,76	7,08	2,532	2,456	3,732	3,204	2,176	2,028	4,12	3,801	0,571	0,184	-2,855	8,149	
2,884	1,792	3,612	42,4	4,72	1,468	1,976	1,504	1,496	2,256	3,256	2,656	5,835	0,877	0,015	-0,820	0,673	
1,984	1,636	3,904	31,56	5,36	3,2	3,964	2,956	2,132	4,04	4,4	2,86	5,666	0,851	0,022	-0,989	0,978	
1,728	2,248	2,224	46,8	34,32	2,324	1,876	1,808	3,52	3,58	3,512	7,72	9,305	1,398	0,158	2,650	7,020	
2,712	2,12	1,94	28,72	17,88	6,2	3,7	2,992	3,68	2,472	3,58	4,72	6,726	1,811	0,000	0,071	0,005	
4,56	4,88	3,988	52,8	11,76	2,332	1,568	2,212	13,2	1,592	2,356	2,94	8,599	1,292	0,085	1,944	3,778	
												норма	6,66		0,47	20,604	сумма
												вар.	0,31		0,09		
												погрешн.	10,78				

$$R = \frac{[(Q_{CP.A.i} - Q_{0.A}) (Q_{CP.ИСЛ.i} - Q_{0.ИСЛ})]}{\sqrt{\sum \Delta Q_{ИСЛ.i}^2 \cdot \sum \Delta Q_{A.i}^2}}$$

река-аналог													среднее	K		Q-Q0	x^2	
1	2,52	2,44	2,34	97,6	29,6	7,88	4,14	4,08	3,44	3,58	3,42	3,24	13,690	1,032	0,001	0,422	0,178	
2	2,6	2,5	2,94	77,4	26,6	5,16	3,06	3,08	3,04	3,42	3,18	6,68	11,638	0,877	0,015	-1,629	2,655	
3	4,14	3,32	14,9	100	7,1	3,6	3,12	2,72	3,1	3,36	5,58	2,98	12,827	0,967	0,001	-0,441	0,195	
4	2,04	2,6	3,3	99	16,24	3,86	2,9	3,66	3,18	3,5	3,44	3,06	12,232	0,922	0,006	-1,036	1,073	
5	3,04	2,8	3,42	120,6	10,4	5,22	4,2	3,5	3,2	4,02	3,44	2,92	13,897	1,047	0,002	0,629	0,396	
6	2,18	1,64	1,614	81,8	10,6	6,14	7,4	4,88	3,72	5,26	7,04	9,84	11,843	0,893	0,012	-1,425	2,030	
7	3,94	3,4	3,78	138,2	17,78	5,62	3,98	3,38	3,44	3,86	5,52	4,16	16,422	1,238	0,057	3,154	9,947	
8	3,8	3,86	5	72,8	9,72	3,76	3,5	2,62	2,56	3,2	4,54	4,68	10,003	0,754	0,061	-3,264	10,656	
9	2,86	2,1	5,58	33,4	4,22	2,48	2,14	1,6	1,66	2,82	3,68	4,04	5,548	0,418	0,339	-7,719	59,589	
10	2,4	2,14	2,96	56,4	5,96	2,54	2,1	3,02	2,62	3,96	7,22	5,76	8,090	0,610	0,152	-5,178	26,809	
11	4,52	4,04	10,48	88	16,34	8,08	5,8	3,9	3,46	3,6	4,68	3,74	13,053	0,984	0,000	-0,214	0,046	
12	3,68	4,04	6,84	49,6	5,1	2,72	2	2,44	2,74	3,06	3,02	3,5	7,395	0,557	0,196	-5,873	34,489	
13	2,84	2,82	2,88	45,6	15,12	4,5	4,5	7,18	11,34	7,26	5,76	5,8	9,633	0,726	0,075	-3,634	13,209	
14	5,14	3,82	11,26	114,6	10,78	4,92	5,68	4,18	4,08	5,78	8,22	8,14	15,550	1,172	0,030	2,282	5,209	
15	5,34	4,5	14,08	84,8	12,98	9,48	11,44	7,24	6,06	11	11,22	7,72	15,488	1,167	0,028	2,221	4,931	
16	4,96	5,98	6,1	128,8	84,2	7,1	5,82	5,46	9,54	8,48	8,82	22	24,772	1,867	0,752	11,504	132,340	
17	7,58	4,52	4,46	77,2	32	11,22	9,28	8,92	9,22	7,98	11,52	13,52	16,452	1,240	0,058	3,184	10,137	
18	7,84	8,14	8,68	151,2	25,2	7,92	5,52	4,48	4,82	5,38	6,7	7,56	20,287	1,529	0,280	7,019	49,265	
													норма	13,27		2,06	4,50	сумма
													вар.	0,35		0,12	363,16	
Исследуемая река													погрешн.	8,45				
1	1,208	1,104	1,208	14,76	7,08	2,532	2,456	3,732	3,204	2,176	2,028	4,12	3,801	0,571	0,184	-2,855	8,149	
2	2,884	1,792	3,612	42,4	4,72	1,468	1,976	1,504	1,496	2,256	3,256	2,656	5,835	0,877	0,015	-0,820	0,673	
3	1,984	1,636	3,904	31,56	5,36	3,2	3,964	2,956	2,132	4,04	4,4	2,86	5,666	0,851	0,022	-0,989	0,978	
4	1,728	2,248	2,224	46,8	34,32	2,324	1,876	1,808	3,52	3,58	3,512	7,72	9,305	1,398	0,158	2,650	7,020	
5	2,712	2,12	1,94	28,72	17,88	6,2	3,7	2,992	3,68	2,472	3,58	4,72	6,726	1,021	0,000	0,071	0,005	
6	4,56	4,88	3,988	52,8	11,76	2,332	1,568	1,212	13,2	1,592	2,356	2,94	8,599	1,292	0,085	1,944	3,778	
													норма	6,66		0,47	20,604	сумма
													вар.	0,31		0,09		
													погрешн.	10,78				

$$R = \frac{[(Q_{CP.A.i} - Q_{0.A}) \cdot (Q_{CP.ИСЛ.i} - Q_{0.ИСЛ})]}{\sqrt{\sum \Delta Q_{ИСЛ.i}^2 \cdot \sum \Delta Q_{A.i}^2}}$$

среднее	R	Q-Q0	хх	ххх	Qa*Qi
13,690	1,032	0,001	0,422	0,178	1,21
11,638	0,877	0,015	-1,629	2,655	1,34
12,827	0,967	0,001	-0,441	0,195	0,44
12,232	0,922	0,006	-1,036	1,073	2,75
13,897	1,047	0,002	0,629	0,396	0,04
11,843	0,893	0,012	-1,425	2,030	2,77
16,422	1,238	0,057	3,154	9,947	8,54
10,003	0,754	0,061	-3,264	10,656	9,63
5,548	0,418	0,339	-7,719	59,589	0,89
8,090	0,610	0,152	-5,178	26,809	
13,053	0,984	0,000	-0,214	0,046	
7,395	0,557	0,196	-5,873	34,489	
9,633	0,726	0,075	-3,634	13,209	0,95
15,550	1,172	0,030	2,282	5,209	2,06
15,488	1,167	0,028	2,221	4,931	0,41
24,772	1,867	0,752	11,504	132,340	
16,452	1,240	0,058	3,184	10,137	
20,287	1,529	0,280	7,019	49,265	
13,27		2,06		4,50	сумма
0,35		0,12		363,16	
8,45					
3,801	0,571	0,184	-2,855	8,149	
5,835	0,877	0,015	-0,820	0,673	
5,666	0,851	0,022	-0,989	0,978	
9,305	1,398	0,158	2,650	7,020	
6,726	1,011	0,000	0,071	0,005	
8,599	1,292	0,085	1,944	3,778	
6,66		0,47		20,604	сумма
0,31		0,09			
10,78					

$$R \geq 0,7$$

$$R = \frac{[(Q_{CP.A.i} - Q_{0.A}) \cdot (Q_{CP.ИСЛ.i} - Q_{0.ИСЛ})]}{\sqrt{\sum \Delta Q_{ИСЛ.i}^2 \cdot \sum \Delta Q_{A.i}^2}}$$

МЕТОД ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ АНАЛОГИИ

4. Определение коэффициента регрессии

$$K_{Qa / Q_{исл}} = R \cdot \frac{\sigma_{Qa}}{\sigma_{Q_{исл}}}$$

Среднеквадратические отклонения рядов

$$\sigma_{Q_{исл}} = \sqrt{\frac{\sum (Q_{ср\text{исл}i} - Q_{0исл})^2}{n - 1}}$$

$$\sigma_{Qa} = \sqrt{\frac{\sum (Q_{ср\text{а}i} - Q_{0a})^2}{n - 1}}$$

5. Уравнение прямой регрессии:

$$Q_{ср\text{исл}i} - Q_{0исл} = K_{Qa / Q_{исл}} \cdot (Q_{ср\text{а}i} - Q_{0a})$$

среднее	K		Q-Q0	x^2			
13,690	1,032	0,001	0,422	0,178		1,21	Qa*Qi
11,638	0,877	0,015	-1,629	2,655		1,34	
12,827	0,967	0,001	-0,441	0,195		0,44	
12,232	0,922	0,006	-1,036	1,073		2,75	
13,897	1,047	0,002	0,629	0,396		0,04	
11,843	0,893	0,012	-1,425	2,030		2,77	
16,422	1,238	0,057	3,154	9,947		8,54	верхняя часть уравнения
10,003	0,754	0,061	-3,264	10,656		9,63	нижняя часть уравнения
5,548	0,418	0,339	-7,719	59,589		0,89	коэффициент корреляции
8,090	0,610	0,152	-5,178	26,809			
13,053	0,984	0,000	-0,214	0,046			
7,395	0,557	0,196	-5,873	34,489			
9,633	0,726	0,075	-3,634	13,209		0,95	ск. откл. Реки-аналога
15,550	1,172	0,030	2,282	5,209		2,03	ск. откл. Исследуемой реки
15,488	1,167	0,028	2,221	4,931		0,41	коэффициент регрессии
24,772	1,867	0,752	11,504	132,340			
16,452	1,240	0,058	3,184	10,137			
20,287	1,529	0,280	7,019	49,265			
13,27		2,06		4,50	сумма		
0,35		0,12		363,16			
8,45							
3,801	0,571	0,184	-2,855	8,149			
5,835	0,877	0,015	-0,820	0,673			
5,666	0,851	0,022	-0,989	0,978			
9,305	1,398	0,158	2,650	7,020			
6,726	1,011	0,000	0,071	0,005			
8,599	1,292	0,085	1,944	3,778			
6,66		0,47		20,604	сумма		
0,31		0,09					
10,78							

$$\sigma_{Qa} = \sqrt{\frac{\sum (Q_{срaи} - Q_{0a})^2}{n - 1}}$$

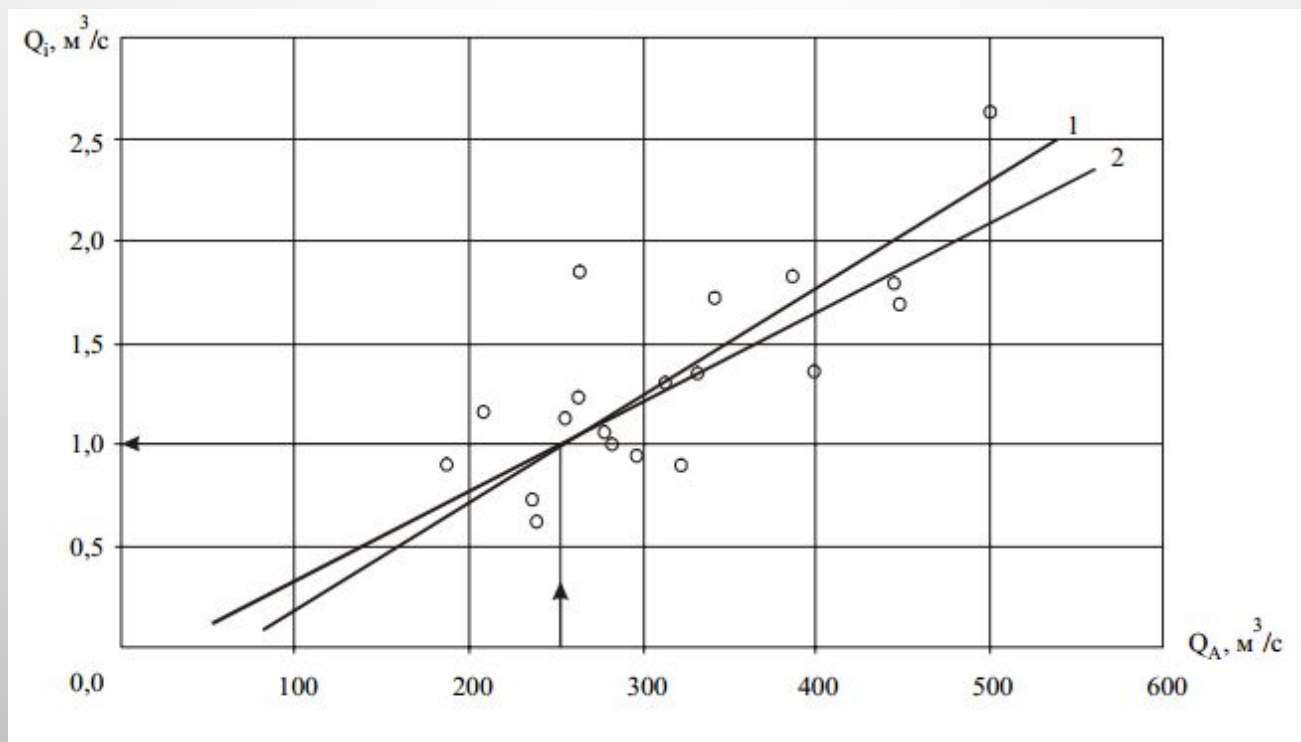
$$\sigma_{Qисл} = \sqrt{\frac{\sum (Q_{срислi} - Q_{0исл})^2}{n - 1}}$$

$$K_{Qa/Qисл} = R \cdot \frac{\sigma_{Qa}}{\sigma_{Qисл}}$$

МЕТОД ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ АНАЛОГИИ

Прямая связи между реками может быть построена аналитически
(на основе уравнения регрессии)

Исследуем
ая



Река-
аналог

ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ

Ранжировка от большего расхода к меньшему
расходу

Годы	Q м ³ /с
1952	400
1953	320
1954	795
1955	300
1956	512
1957	285
1958	300
1959	549
1960	100



Годы	Q м ³ /с
1954	795
1959	549
1956	512
1952	400
1953	320
1955	300
1958	300
1957	285
1960	100

ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ

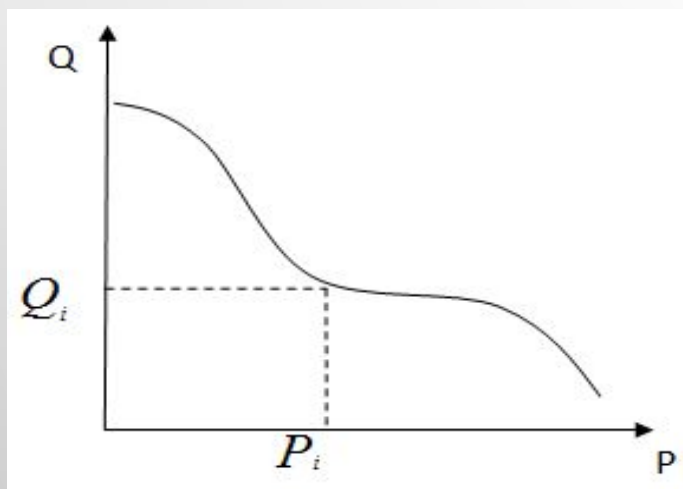
$$p = \frac{m}{1 + n}$$

m – номер рассматриваемого года
 n – общее количество лет в рассматриваемом ряду

Пример: гидрологический ряд 50 лет. $P = 1 / (50 + 1) = 0,0196 = 1,96\%$

Годы	Q м ³ /с	p%
1954	795	1,96
1959	549	3,92
1956	512	5,88
1952	400	7,84
1953	320	9,80
1955	300	11,76
1958	300	13,73
1957	285	15,69
1960	100	17,65

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАЛОВОДНОГО И СРЕДНЕВОДНОГО ГОДА



Гидрограф среднеговодного года
определяется с вероятностью
50%

Гидрограф маловодного года
определяется с вероятностью
95%

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА

- ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
- КРАТКАЯ ТЕОРИЯ
- ПРИМЕР РАСЧЕТА В РАЗВЕРНУТОМ ВИДЕ
- РАСЧЕТЫ, СВЕДЕННЫЕ В ТАБЛИЦЫ
- ПРЯМАЯ РЕГРЕССИИ
- КРИВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
- СРЕДНЕГОДОВЫЕ ЗНАЧЕНИЕ МАЛОВОДНОГО И СРЕДНЕВОДНОГО ГОДА ИССЛЕДУЕМОЙ РЕКИ