

Лабораторная работа № 2
«Типизация и классифицирование вод по составу»

Цель работы: получить определенные навыки по обработке и систематизации данных о химическом составе воды; научиться классифицировать воду по величине минерализации и составу; записывать результаты анализа в виде формулы Курлова, давать название воде; освоить способы графического изображения химического анализа подземных вод.

Задание:

1. Оценить степень минерализации подземных вод (таблица 1 в соответствии с вариантом задания).
2. Вычислить эквивалентное содержание макрокомпонентов в миллимолях по эквивалентной массе и валентности.
3. Вычислить эквивалентное содержание каждого иона в процентах.
4. Выразить химический состав воды формулой М.Г.Курлова, назвать тип воды.
5. Выполнить типизацию анионно-катионного состава подземных вод (таблица 2).
6. С помощью графика Ферре–Толстихина систематизировать результаты анализов химического состава воды (рисунок 1).

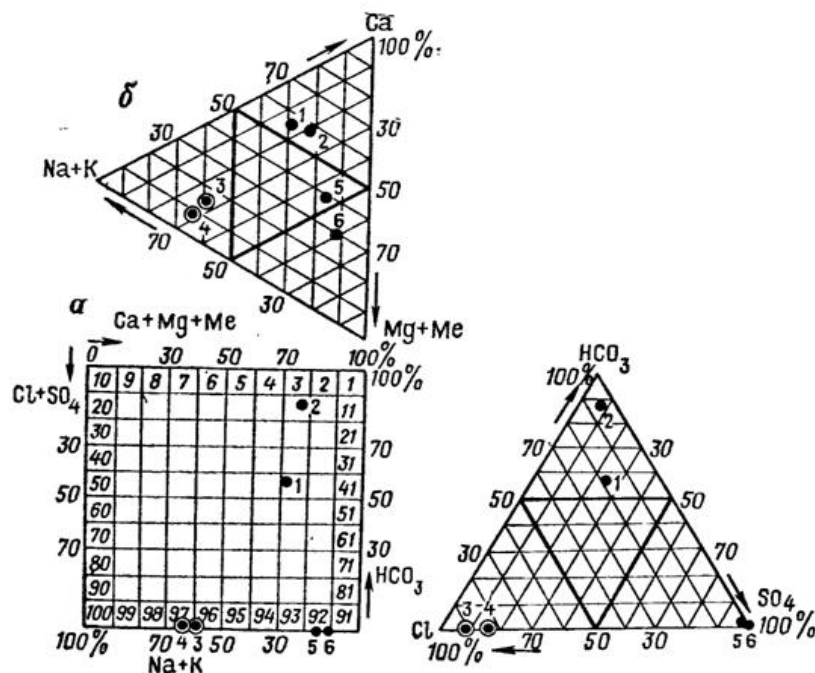



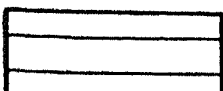
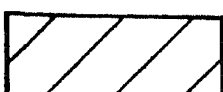

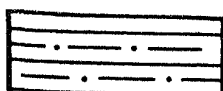


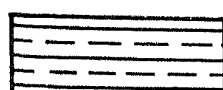
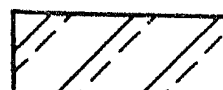

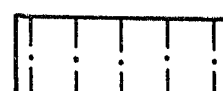


Рисунок 1 Графическая систематизация химических анализов подземных вод по квадрату Н. И. Толстихина и треугольникам Ферре (на графиках приведено эквивалентное содержание компонентов, %):
1–6 – номера анализов (1, 2 – $\text{HCO}_3\text{-Ca}$; 3, 4 – Cl-Na ; 5, 6 – $\text{SO}_4\text{-Mg-Ca}$)


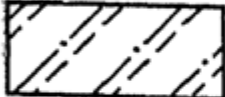
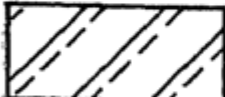

Таблица 1

Химический состав подземных вод района N, мг/л

№ скв.	ΣM , г/л	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
1	0,72	3,66	81,89	463,6	43,7	104,1	27,8
2	0,58	нет	9,6	439,2	22,5	82,2	28,2
3	0,58	13,6	87,0	341,6	5,7	94,2	34,4
5	0,72	31,6	37,0	451,4	80,7	60,3	55,0
9	2,79	21,3	1894,7	85,4	268,4	396,0	121,6
11	2,44	28,4	1484,5	250,1	64,6	542,0	71,7
12	0,97	2,9	414,4	305,0	38,9	162,6	46,96
13	0,39	10,6	28,8	244,0	75,9	16,0	9,7
15	0,81	5,0	208,1	394,7	13,6	169,7	22,5
16	1,75	6,6	978,1	286,7	63,9	355,5	58,6
17	1,54	33,9	251,8	875,6	132,2	170,3	77,3
18	2,37	6,3	1548,5	153,4	70,8	519,4	73,6
19	0,91	5,7	346,0	322,9	74,7	123,4	38,8
20	0,60	7,1	9,0	445,3	18,2	94,0	26,7
22	0,83	9,9	200,0	412,6	50,8	115,2	38,9
25	0,45	17,7	9,0	320,4	26,2	48,0	29,2
26	0,39	2,1	1,6	299,0	18,2	49,3	20,9
28	0,35	2,8	4,1	269,1	11,7	20,4	37,2
29	0,75	20,6	161,3	388,7	0,2	143,1	38,4
30	0,49	34,4	17,2	324,4	36,3	52,1	29,9
31	0,51	6,7	34,9	343,1	32,4	66,1	22,3
32	0,35	3,7	6,2	258,2	6,4	56,1	16,8
33	0,41	7,1	15,6	292,8	1,6	76,0	17,6
34	0,47	14,2	56,7	290,6	17,0	64,0	29,2
35	1,93	—	1053,3	353,8	107,6	336,7	77,4
39	1,10	28,4	492,4	268,4	202,4	64,0	41,3
40	0,50	17,7	53,4	311,1	27,8	56,0	32,8
44	0,44	14,2	18,1	305,0	17,9	56,0	26,8
48	0,46	7,1	41,1	305,0	6	68,0	29,2
51	0,39	10,6	23,0	262,3	16,1	52,0	21,9
53	0,71	7,1	197,3	335,5	27,8	106,0	40,1
54	0,79	5,0	250,0	317,0	109,2	86,6	18,0
57	6,74	4155,9	8,2	231,8	1027,0	980	335,6
58	0,68	21,3	143,0	353,8	68,3	50,0	47,4
59	1,06	7,1	452,9	329,4	42,1	168,0	58,4
60	0,73	7,1	227,7	317,2	14,3	128,0	38,0

Пример условных знаков, используемых для картирования анионно-катионного состава подземных вод

Условный знак	Тип	Класс	Группа	Формула состава
	гидрокарбонатный	$\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$	гидрокарбонатная кальциевая	HCO_3Ca
			гидрокарбонатная магниевая	HCO_3Mg
			гидрокарбонатная натриевая	HCO_3Na
			гидрокарбонатно-сульфатная кальциевая	$\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{Ca}$
			гидрокарбонатно-сульфатная магниевая	$\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{Mg}$
			гидрокарбонатно-сульфатная натриевая	$\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{Na}$
		$\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4$	гидрокарбонатно-хлоридная кальциевая	HCO_3ClCa
			гидрокарбонатно-хлоридная магниевая	HCO_3ClMg
			гидрокарбонатно-хлоридная натриевая	HCO_3ClNa
	Сульфатный	$\text{SO}_4 > \text{HCO}_3 > \text{Cl}$	сульфатно-гидрокарбонатная кальциевая	$\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{Ca}$
			сульфатная кальциевая	SO_4Ca
			сульфатная натриевая	SO_4Na
			сульфатно-хлоридная натриевая	SO_4ClNa

Условный знак	Тип	Класс	Группа	Формула состава
	Хлоридный	$Cl > HCO_3 > SO_4$	хлоридно-гидрокарбонатная кальциевая	$CaHCO_3$
			хлоридно-гидрокарбонатная натриевая	$NaHCO_3$
		$Cl > SO_4 > HCO_3$	хлоридно-сульфатная натриевая	$NaSO_4$
		хлоридная натриевая	$ClNa$	

Контрольные вопросы:

Формы выражения анализа воды? Как пересчитать данные анализа в эквивалентную форму? Что называется минерализацией? Как записывается и читается формула Курлова? Назовите основные графические методы систематизации химических анализов подземных вод. Охарактеризуйте изменения химического состава подземных вод в зависимости от их минерализации.