

УДК 551.482.214

И. Г. ХАХАНОВ

БИОГЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА И ОКИСЛЯЕМОСТЬ
РЕЧНЫХ ВОД АРМЯНСКОЙ ССР

Воды рек Армянской ССР представляют многокомпонентные растворы, что связано с большой растворяющей способностью воды и многообразием физико-географических и геологических условий, наблюдающихся на территории Армянской ССР [3]. Надо полагать, что главная масса органического вещества растительного происхождения поступает в воды из отмерших частей растений. В небольшом количестве поступают органические вещества, вымываемые дождевыми водами из живых организмов [2]. Изменение состава растворенных веществ часто вызвано спуском сточных вод в реку. Количество и состав сточных вод самые различные. Объясняется это большим разнообразием промышленных предприятий, технологических процессов и т. п. Химический состав растворенных веществ меняется во времени. Каждому участку реки свойственны свои особые специфические условия формирования вод. На химический состав речной воды оказывают влияние притоки, отличающиеся по своему составу от воды реки, и атмосферные осадки. Газы растворены в природных водах в различном количестве, которое зависит от температуры, давления и насыщения воды другими растворенными веществами. Для речных вод, где основным источником растворенных газов является атмосфера, зависит от парциального давления газа. Выделение газов из раствора может происходить и при увеличении в ней солей [1]. Приведенные в гидрологических ежегодниках УГМС результаты химического анализа речных вод Армянской ССР пересчитаны нами в виде среднеарифметических величин за многолетний период наблюдений.

В таблице 1 наглядно видно насколько разнообразен химический состав речных вод.

По акватории рек Армянской ССР прозрачность воды в среднем изменяется в пределах от 1 до 12 см.

Соединения азота присутствуют в речных водах рассматриваемой территории в виде ионов NO_2^- и NO_3^- . Ионы нитрита (NO_2^-) распространены в речных водах Армянской ССР в небольшом количестве. Среднеарифметическое содержание его варьирует от 0,002 до 0,030 мг $\text{NO}_2^-/\text{л}$, а содержание нитратного азота колеблется от 0,000 до 0,009 мгN/л. Присутствие в речной воде ионов нитрата (NO_3^-) свидетельствует о полном окислении органических азотсодержащих веществ.

Главным источником нитратов в воде служат органические вещества, а также промышленные стоки и сельскохозяйственные ядохимикаты и удобрения, попадающие в реки с возвратимыми от орошения водами.

Таблица 1

Среднеарифметические величины результатов химического анализа речных вод Армянской ССР за период с 1958 по 1969 гг.

№ пп.	Река—пункт	рН	Прозрач- ность, см	Цветность, град.	O ₂		CO ₂ , мг/л	Окисле- мость, мг/л	Нитраты, мг/л		Нитриты, мг/л		ΣN, мг/л	Р фосфаты, мг/л	Si, мг/л	Жесткость общая, мг-экв
					мг/л	% на- сыщен- ия			NO ₃ ⁻	N	NO ₂ ⁻	N				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Ахурян—Канс	7,55	6	4	8,29	83	15,1	3,0	0,95	0,217	0,014	0,004	0,221	0,058	6,8	1,94
2	Ахурян—Ахурик	7,52	4	2	6,63	68	20,6	2,0	1,47	0,332	0,009	0,003	0,335	0,091	7,2	3,43
3	Ахурян—Айкадзор	7,44	6	3	7,78	74	18,2	3,0	1,03	0,233	0,008	0,002	0,235	0,061	7,3	2,48
4	Гукасян—Красар	7,19	10	2	7,53	77	21,6	2,3	1,11	0,251	0,010	0,003	0,254	0,059	6,0	1,54
5	Дебед—Мегрут	7,98	5	4	7,26	75	19,2	2,9	0,77	0,174	0,023	0,007	0,181	0,092	7,0	3,36
6	Дебед—ст. Ахтала	7,46	5	3	9,58	94	25,0	3,0	0,86	0,194	0,005	0,002	0,196	0,067	5,8	2,47
7	Чичкан—близ устья	7,40	8	1	8,47	87	—	3,3	0,43	0,097	0,027	0,009	0,106	0,085	5,8	2,62
8	Ташир—Саратовка	7,49	5	3	8,21	87	22,8	3,5	0,64	0,145	0,012	0,004	0,149	0,075	6,9	2,60
9	Дзорагет—ниже впадения реки Гаргар	7,50	6	2	9,68	100	22,7	3,0	1,10	0,249	0,030	0,009	0,258	0,052	6,3	1,94
10	Агстев—Иджеван	7,43	3	1	9,17	78	—	3,8	0,75	0,169	0,010	0,003	0,172	0,062	5,1	2,95
11	Агстев—Дилижан	7,38	6	3	8,74	81	—	3,6	0,88	0,199	0,007	0,002	0,201	0,051	5,1	2,02
12	Касах—Варденис	7,00	10	0	9,14	94	8,2	1,5	1,90	0,429	0,011	0,003	0,432	0,051	6,5	1,08
13	Касах—Зовуни	7,11	7	2	9,65	90	13,6	2,8	0,87	0,196	0,003	0,001	0,197	0,121	9,1	1,46
14	Касах—Аштарак	7,53	7	1	8,80	86	9,5	2,0	1,07	0,246	0,011	0,003	0,249	0,093	9,0	1,75
15	Мармарик—Агавнадзор	7,38	8	2	13,59	137	11,7	2,6	1,00	0,226	0,018	0,006	0,232	0,052	6,4	1,47
16	Раздан—Раздан	7,58	12	0	12,43	128	3,1	1,6	1,67	0,377	0,004	0,001	0,378	0,053	6,0	2,58
17	Раздан—КанакерГЭС	7,49	7	0	12,35	136	—	2,8	0,38	0,036	0,030	0,009	0,095	0,169	6,2	5,44
18	Раздан—ст. Масис	7,54	10	0	9,55	97	11,34	3,0	1,32	0,298	0,027	0,009	0,307	0,112	6,7	5,41
19	Севджур—Верин Зенва	7,27	8	1	10,75	107	27,7	2,0	0,98	0,215	0,010	0,003	0,218	0,076	8,4	4,60
20	Севджур—Ранчпар	7,56	6	1	13,40	142	19,3	1,6	1,85	0,418	0,019	0,006	0,424	0,018	7,5	4,95
21	Дзыкнагет—Цовагюх	7,25	8	4	10,65	112	11,6	3,0	1,18	0,266	0,004	0,001	0,267	0,087	5,5	1,44
22	Гаварагет—Норадуз	7,46	8	5	10,66	112	11,5	2,9	1,20	0,271	0,032	0,000	0,271	0,035	6,2	1,51
23	Джил-Джил	7,54	9	1	8,98	100	5,6	2,0	0,76	0,172	0,020	0,006	0,178	0,059	5,5	2,63
24	Масрик—Мец Мазра	7,44	5	2	10,33	137	9,6	2,9	1,08	0,244	0,009	0,003	0,247	0,059	6,5	2,62
25	Масрик—Цовак	7,01	6	0	11,35	119	7,7	2,0	0,90	0,203	—	—	0,203	0,135	7,2	1,95
26	Варденис—Варденик	7,00	11	1	10,66	116	10,1	1,7	1,11	0,251	0,007	0,032	0,253	0,067	6,8	0,71
27	Мартуни-Гехавит	7,22	15	1	10,54	108	13,3	1,2	1,89	0,427	0,004	0,001	0,428	0,128	7,5	1,05
28	Аргичи—Верин—Геташен	7,01	10	1	9,57	105	12,4	2,0	1,05	0,237	0,004	0,001	0,238	0,110	6,6	1,19
29	Карчахпюр—Карчахпюр	6,19	12	2	10,68	111	11,0	1,8	1,56	0,352	0,001	0,001	0,353	0,135	7,2	1,02

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
30	Азат—Зовашен	7,47	7	5	9,27	95	15,4	2,6	0,78	0,176	0,011	0,003	0,179	0,141	8,1	1,74
31	Веди—Карабахлар	7,66	5	1	11,91	117	8,8	2,5	0,80	0,180	0,005	0,002	0,182	0,062	7,3	2,30
32	Элегис—Шатин	7,58	7	1	10,57	109	11,8	2,0	0,89	0,200	0,004	0,003	0,203	0,009	7,1	2,29
33	Арпа—кур. Джермук	7,04	11	0	11,86	114	11,9	1,5	1,01	0,228	0,002	0,000	0,228	0,025	6,3	0,96
34	Арпа—Ехегнадзор	7,52	7	2	11,45	113	13,6	2,0	0,74	0,190	0,017	0,005	0,195	0,054	7,3	2,61
35	Воротан—Борисовка	7,16	15	4	10,91	108	8,2	1,6	1,19	0,269	0,003	0,001	0,270	0,030	7,1	0,73
36	Воротан—Ангехакот	7,61	9	1	9,48	97	7,1	2,5	0,95	0,215	0,018	0,006	0,221	0,074	7,4	1,03
37	Воротан—Эйвазлар	7,70	7	1	14,43	145	8,3	1,9	1,39	0,314	0,003	0,001	0,315	0,056	6,4	2,34
38	Горис—Горис	7,72	9	1	9,06	78	9,1	2,5	1,27	0,287	0,014	0,004	0,291	0,154	7,6	1,86
39	Вохчи—Каджаран	7,95	2	0	10,37	93	7,3	1,8	1,07	0,248	0,010	0,003	0,251	0,027	3,7	2,63
40	Гехи—Гехи	7,86	12	0	11,07	109	8,1	1,8	1,04	0,235	0,013	0,004	0,239	0,050	4,3	2,36
41	Вохчи—Кафан	7,67	1	0	11,01	102	8,8	1,9	0,96	0,217	0,011	0,003	0,220	0,023	4,2	2,96
42	Мегри—Мегри	7,24	8	0	10,91	104	9,0	1,9	0,79	0,178	0,004	0,001	0,179	0,031	4,9	2,48

В незначительном количестве дополнительно поступают нитраты в воду от окиси азота, образующейся при грозовых разрядах. Содержание нитратного иона, NO_3^- , варьирует в пределах от 0,38 до 1,90 мг/л, а содержание нитратного азота колеблется от 0,086 до 0,427 мг/л.

Содержание суммарного азота, (ΣN), варьирует в пределах от 0,106 до 0,428 мг/л. Среднеарифметическая величина растворенного в воде фосфора колеблется от 0,009 до 0,169 мг/л. Количество кремния в среднем варьирует от 3,7 до 9 мг/л. Содержание растворенного органического вещества в водах рек рассматриваемой территории невелико. О нем можно судить по косвенным характеристикам—цветности и окисляемости (перманганатной).

Цветность воды рек республики небольшая, среднеарифметическое значение изменяется от 0 до 5°, а перманганатная окисляемость варьирует в пределах от 1,5 до 3,8 мг/л.

На фиг. 1 представлена карта окисляемости речных вод Армянской ССР. В среднем за многолетие количество растворенного кислорода колеблется от 6,63 до 14,43 мг/л, содержание растворенной двуокиси углерода варьирует в пределах от 3,1 до 25,0 мг/л, количество растворенного фосфора колеблется от 0,009 до 0,169 мг/л. Величина рН изменяется в пределах от 6,19 до 7,98.

Бассейны рек заштрихованы согласно вычисленным нами многочисленным среднегодовым величинам (табл. 2).

Таблица 2

Ландшафтно-гидрологические районы	
Река—пункт	Перманганатная окисляемость, мг/л
1	2
<i>1. Дебедский</i>	
Дебед—Мегрут	2,9
Дзорагет—ниже впадения р. Гаргар	3,0
Дебед—Ахтала	3,0
Чичкан—близ устья	3,3
Таши р—Саратовка	3,5
Средняя величина	3,1
<i>2. Агстевский</i>	
Агстев—Дилижан	3,6
Агстев—Иджеван	3,8
Средняя величина	3,7
<i>3. Ахурьяно-Разданский</i>	
Касах—Варденис	1,5
Севджур—Ранчпар	1,6
Раздан—Раздан	1,6



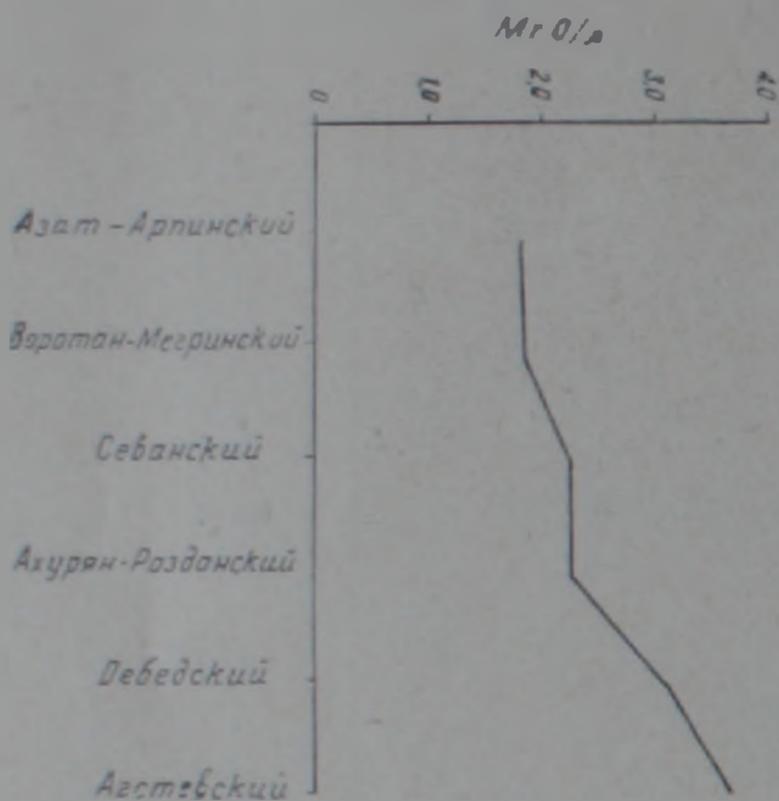
Фиг. 1. Окисляемость речных вод Армянской ССР. Условные обозначения: 1. Перманганатная окисляемость от 1 до 2 мг/л; 2. Перманганатная окисляемость от 2 до 3 мг/л; 3. Перманганатная окисляемость от 3 до 4 мг/л; 4. Ландшафтно-гидрологические районы: 1—Дебедский; 2—Агстевский; 3—Ахурьяно-Разданский; 4—Севанский; 5—Азат-Арпинский; 6—Воротан-Мегринский.

1	2
Ахурян—Ахурик	2,0
Севджур—Верин Зейва	2,0
Касах—Аштарак	2,0
Гукасян—Красар	2,3
Мармарик—Агавнадзор	2,6
Раздан—Канакер ГЭС	2,8
Касах—Зовуни	2,8
Раздан—ст. Масис	3,0
Ахурян—Капс	3,0
Ахурян—Айкадзор	3,0
Средняя величина	
2,3	
<i>4. Связанский</i>	
Варденис—Варденик	1,7
Карчахпюр—Карчахпюр	1,8
Аргичи—Верин Геташен	2,0
Джил—Джил	2,0
Масрик—Цовак	2,0
Гаварагет—Норадуз	2,9
Масрик—Мец Мазра	2,9
Дзыкнагет—Цовагюх	3,0
Средняя величина	
2,3	
<i>5. Азат-Арпинский</i>	
Мартуни—Гехавит	1,0
Арпа—кур. Джермук	1,5
Арпа—Ехегнадзор	2,0
Элегис—Шатин	2,0
Веди—Карабахлар	2,5
Азат—Зовашен	2,6
Средняя величина	
1,9	
<i>6. Воротан-Мегринский</i>	
Воротан—Борисовка	1,6
Вохчи—Каджаран	1,8
Гехи—Гехи	1,8
Вохчи—Кафан	1,9
Воротан—Эйвазлар	1,9
Мегри—Мегри	1,9
Воротан—Ангехакот	2,5
Горис—Горис	2,5
Средняя величина	
1,9	

Распределение органического вещества в речных водах рассматриваемой территории обусловлено географической и горной поясностью.

Из приведенной нами карты (фиг. 1) видно, что пояс малой окисляемости охватывает южные районы, а к северу окисляемость наибольшая.

Для большей наглядности карта окисляемости дана с делением на ландшафтно-гидрологические районы. Для установления законов распределения перманганатной окисляемости по ландшафтно-гидрологи-



Фиг. 2. Изменение окисляемости речных вод Армянской ССР по ландшафтно-гидрологическим районам.

ческим районам нами построена кривая распределения окисляемости в речных водах (фиг. 2).

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 8.XII.1972.

Ի. Գ. ԽԱԽԱՆՈՎ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԴԵՏԱՅԻՆ ՋՐԵՐԻ ԲԻՈԴԵՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ ԵՎ ՕՔՍԻԴԱՑՈՒՄԸ.

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հիդրոոդերևութաբանական ծառայության հիդրոլոգիական տարեգրություններում բերվող ՀՍՍՀ գետային ջրերի անալիզների արդյունքները սույն աշխատանքում վերահաշվարկված են հոսքի բերված միջին թվաբանական մեծությունների տեսքով: Յուրաքանչյուր դիտակետի համար առանձին հաշվարկված են միջին թվաբանական մեծությունները: Պարզության համար օբսիդացման քարտերը տրված են ըստ լանդշաֆտա-հիդրոլոգիական շրջանների:

Հոդվածում ցույց է տրված, որ ցածր օբսիդացման գոտին ընդգրկում է հանրապետության հարավային շրջանները, իսկ ավելի հյուսիս ընկած տարածքում օբսիդացման աստիճանը աճում է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Максимович Г. А. Химическая география вод суши. Географгиз., М., 1955.
2. Смирнов М. П. и Тарасов М. Н. Гидрохимическая карта окисляемости речных вод Европейской части СССР и Кавказа. Гидрохимические материалы, т LIV, 1970.
3. Хаханов И. Г. К вопросу о сравнительной характеристике ионного стока на территории Армянской ССР. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, т. XXV, № 3, 1972.