

УДК 631.84.416.8

К. В. ГРИГОРЯН, И. А. НАВАСАРДЯН, Г. М. КАРАКЕШИШЯН

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ИРРИГАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ВОД РЕКИ РАЗДАН

Воды верхнего течения реки Раздан из-за отсутствия сильно выраженного техногенного фактора характеризуются хорошими ирригационными свойствами, и их можно использовать для орошения. Воды нижнего течения р. Раздан загрязняются промышленно-сточными отходами г. Еревана и характеризуются удовлетворительными ирригационными свойствами, высоким содержанием азота и органических веществ.

Река Раздан питается озерными, грунтовыми и талыми водами. В первые два месяца поливного сезона водный сток реки в основном составлен притоками, в частности водами реки Мармарик, а в следующие месяцы – водами озера Севан. Воды реки Мармарик низко минерализованы. По количественному отношению ионов принадлежат к гидрокарбонатному классу, второму типу кальциевой группы [1, 2]. Удельный вес других источников (притоков) в водном балансе реки Раздан так незначителен, что не может оказать существенного влияния на их химический состав и ирригационные свойства.

Материал и методика. Образцы вод для анализа брались из таких пунктов р. Раздан, где ожидалось вероятное изменение их химического состава, ирригационных и агрохимических свойств в течение вегетационного периода (май – ноябрь).

Пункты, из которых взяты пробы вод, следующие: 1) р. Раздан, ниже г. Раздана (500 м); 2) село Арзакан; 3) выше санатория им. Лазарева (Арзни); 4) ниже отводящего канала АрзниГЭС; 5) начало Ереванского водохранилища; 6) село Гетап.

Химический состав вод определяли по унифицированным методам, принятым в гидрохимии: кальций и магний – комплексометрическим, натрий и калий – пламенно-фотометрическим, хлор – меркурометрическим, сульфат-ион – весовым, нитратный азот – дисульфифеноловыми методами, гидрокарбонат и карбонат – титрованием 0,05N HCl, аммиачный азот – реактивом Несслера, нитритный азот – по Гриссу [3]. Гидрохимическая классификация проведена по Алекину [4]. Степень пригодности вод для орошения выявлена по ирригационным коэффициентам, общей минерализации, соотношению ионов [5].

Результаты и обсуждение. Воды р. Раздан, по течению принимая в себя воды нескольких речек и отходы различных предприятий, видоизменяются.

1). Река Раздан. С принятием низкоминерализованных вод р. Мармарик и при выходе из промышленного комплекса г. Раздана химический состав вод реки резко изменяется по сравнению с таковым оз. Севан: снижаются общая минерализация (440,3 мг/л), количество и соотношение главных компонентов и pH среды (7,80), одновременно повышаются их ирригационные свойства ($K_n=28,3$). На этом участке воды р. Раздан относятся к гидрокарбонатному классу, группе магния и натрия, к третьему типу (табл. 1).

Химический состав (мг/л / мг.экв/л) и окисляющие ирригационные показатели (ок) р. Раздан (средние показатели за май – июбрь)

Номер пункта	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	ΣА	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Σ _с	Σ _и	Гидрохимическая классификация	Коэффициент ирригации
1 9 8 7 Г													
1	41,1	32,2	52,0	7,4	132,7	256,3	не	19,7	31,6	307,6	440,3	C ^{Me} _{III}	28,34
	2,05	2,65		0,19	7,15	4,20	обн.	0,41	0,89	6,63	13,78		
2	39,1	48,6	68,9	17,9	173,5	418,0	16,5	51,4	64,2	550,1	733,6	C ^{Me} _I	18,87
	1,95	4,00	3,13	0,46	8,54	6,86	0,55	1,07	1,81	10,29	18,83		
3	78,2	31,1	82,0	10,0	201,2	311,2	0,03	201,8	130,5	643,5	844,7	C ^{Na} _{II}	15,72
	3,90	2,59	3,57	0,25	11,93	51,0	0,01	4,20	3,68	12,99	24,91		
4	40,1	41,3	69,0	13,7	164,1	341,7	не	66,7	53,2	461,3	625,3	C ^{Me} _I	14,79
	2,00	3,40	3,00	0,35	8,75	5,60	обн.	1,39	1,50	8,49	17,2		
5	30,1	57,2	111,1	5,9	204,1	277,6	не	175,5	130,5	583,6	787,7	C ^{Na} _{II}	14,47
	1,50	4,70	4,83	0,15	11,18	4,55	обн.	3,66	3,68	11,89	23,07		
6	63,1	29,8	111,1	10,6	214,5	253,2	9,0	153,2	173,2	588,7	793,1	Cl ^{Na} _{II}	13,69
	3,15	2,45	4,83	0,17	10,70	4,15	0,30	3,19	4,88	12,51	23,21		
1 9 9 7 Г													
1	32,1	21,5	39,1	7,0	99,7	204,4	не	40,35	49,6	296,3	396,1	C ^{Me} _{II}	39,36
	1,60	1,77	1,70	0,18	5,25	3,35	обн.	0,84	1,40	5,69	10,94		
2	44,1	45,6	69,0	9,0	167,7	350,9	10,5	70,6	56,7	388,7	656,4	C ^{Me} _{II}	20,57
	2,20	3,75	3,00	0,23	9,18	5,75	0,35	1,47	1,60	9,17	18,35		
3	58,1	40,7	82,0	13,7	201,2	372,2	не	148,9	65,2	484,4	787,7	C ^{Na} _{II}	19,94
	2,90	3,35	3,57	0,35	10,38	6,10	обн.	3,10	1,84	8,44	17,14		
4	41,1	48,0	74,3	18,4	181,8	415,0	21,0	51,4	42,6	529,9	711,7	C ^{Me} _I	17,20
	2,05	3,95	3,13	0,47	9,60	6,80	0,70	1,07	1,20	9,77	13,37		
5	69,1	31,0	108,0	9,0	217,1	198,3	18,0	166,9	146,8	523,9	741,1	Cl ^{Na} _{II}	13,52
	3,45	2,55	4,70	0,23	11,0	3,25	0,60	3,48	4,14	11,47	22,40		
6	79,2	62,6	72,0	10,6	186,3	255,1	не	114,7	150,0	519,7	747,1	Cl ^{Me} _{III}	13,60
	3,95	5,15	3,13	0,27	12,5	4,05	обн.	2,38	4,23	10,66	23,16		

В 1997 году произошло изменение в гидрохимическом составе этих вод – они уже относятся ко второму типу. При этом снижается общая минерализация этих вод (399,1 мг/л) и повышаются их ирригационные свойства ($K_n=39,4$). На этом участке воды р. Раздан не содержат солей нормальных карбонатов, характеризуются слабо щелочной реакцией среды (рН 7,80–8,22) и сравнительно высоким содержанием биогенных веществ (табл. 2).

Таблица 2

Содержание питательных элементов и ила (мг/л) в водах р. Раздан
(средние показатели за май - июль)

Номер пункта	рН	Ил	NH_4^-	NO_2^-	NO_3^-	N общ.	P_2O_5	K_2O	Органич. часть
1 9 8 7 г .									
1	7,80	1,50	0,81	0,36	1,30	1,25	0,19	8,92	2,40
2	8,45	2,85	1,82	3,45	0,75	1,83	0,77	21,57	5,21
3	8,38	1,70	0,59	0,99	2,68	1,36	0,41	12,05	3,62
4	8,00	1,70	0,81	0,45	2,01	1,37	0,33	16,51	4,79
5	7,80	11,4	3,51	1,12	2,20	3,51	0,54	7,11	8,51
6	8,55	145,8	5,12	0,28	1,30	4,66	1,90	12,77	9,20
1 9 9 7 г .									
1	8,22	0,90	0,59	0,79	1,54	1,03	0,25	8,44	0,36
2	8,63	1,67	0,81	0,95	2,01	1,37	0,33	10,85	2,12
3	8,65	0,90	0,59	1,12	2,20	1,29	0,33	17,95	2,12
4	8,58	0,90	0,75	3,54	0,97	2,39	0,92	22,17	3,02
5	8,47	7,63	4,68	0,28	0,31	3,76	2,00	10,85	5,91
6	8,20	102,5	3,97	1,53	1,14	3,77	1,25	12,77	4,53

2) Село Арзакан. На этом участке река Раздан принимает минеральные воды Бжни, и химический состав, соотношение главных ионов и ирригационные свойства приближаются к свойствам вод озера Севан. Здесь воды реки Раздан характеризуются сравнительно высокой минерализованностью (1987 г. – 733,6 и 1997г. – 656,4 мг/л), щелочной реакцией среды (рН=8,45–8,63), высоким содержанием ионов натрия, магния и хлора, вследствие чего они приобретают более неблагоприятные ирригационные свойства ($K_n=18,9-20,6$). Они относятся к гидрокарбонатному классу, группе магния и натрия, к первому и второму типам. На этом участке воды р. Раздан в 1997 г. характеризовались более хорошими ирригационными свойствами. Однако влияние минеральных вод Бжни на формирование химического состава вод р. Раздан имеет значение для очень короткого отрезка реки. Воды этого отрезка р. Раздан содержат больше биогенных элементов и пока имеют удовлетворительные ирригационные свойства.

3) Река Раздан выше санатория им. Лазарева. На данном отрезке реки химический состав резко изменяется под влиянием поступления минерализованных вод санатория и завода минеральных вод. Общая минерализация поднимается с 783,6 до 844,7 мг/л в 1987 г. и с 656,4 до 787,7 мг/л в 1997 г., при этом из катионов особенно повышается содержание натрия, а из анионов – хлора и сульфат-иона. Наблюдается также снижение ирригационного коэффициента. Изменяется гидрохимический состав: гидрокарбонатно-магниевые-натриевые воды превращаются в гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-магниевые. Такое сильное влияние объясняется и маленьким расходом воды на данном отрезке. Содержание биогенных элементов существенно изменению не подвергается.

4) Река Раздан – ниже отводящего канала АрзниГЭС. На этом отрезке наблюдается снижение общей минерализации, которая в среднем за вегетационный период составляет 625,3–711,7 мг/л.

5) Начало Ереванского водохранилища. Здесь химический состав, ирригационные свойства и характер солей вод почти не меняются, лишь наблюдается не-

которое повышение содержания сульфат-ионов и натрия, органических и азотсодержащих веществ.

б) Село Гетап. На этом участке незначительно повышается общая минерализация, величина которой достигает 747,1–793,1 мг/л. Существенно ухудшается качество воды вследствие увеличения содержания хлора, который становится преобладающим ионом; меняется гидрохимический класс этих вод - они становятся хлоридно-натриевыми. Снижается ирригационный коэффициент (в среднем составляет 13,60–13,69) и повышается содержание биогенных веществ.

Таким образом, на участке Разданского и Котайкского районов из-за отсутствия техногенного фактора воды р. Раздан характеризуются хорошими ирригационными свойствами и их можно использовать для орошения.

Воды нижнего течения р. Раздан загрязняются сточными отходами г. Еревана и характеризуются удовлетворительными ирригационными свойствами, высоким содержанием азота и органических веществ.

Кафедра экологии и охраны природы

Поступила 14.09.1999

ЛИТЕРАТУРА

1. **Навасардян И.А.** Изменение экологических факторов почв, контролирующих уровень ферментативной активности при окультуривании и орошении. – Автореф. дис. на соискание уч. ст. канд. биол. наук. Ер., 1999, 23 с.
2. **Есаян Л.Г., Григорян К.В., Сафразбекян Э.А.** Изменение химического состава и ирригационных свойств вод р. Раздан в связи с антропогенным загрязнением. – Уч. записки ЕГУ, 1984, №3, с. 157.
3. Унифицированные методы анализа вод (под ред. Ю.Ю. Лурье). М.: Химия, 1973.
4. **Алекин О.А.** Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970.
5. **Толстой М.П.** Современные требования к оросительным водам. Почвоведение, 1978, №7.

Կ.Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ի.Ա. ՆԱՎԱՍԱՐԴՅԱՆ, Հ.Մ. ԿԱՐԱՔԵՇԻՇՅԱՆ

ՀՐԱԶԴԻԱՆ ԳԵՏԻ ՋՐԵՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԸ ԵՎ ՈՌՈԳԻՉ
ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հրազդան գետի ջրերի քիմիական կազմի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ վերին հոսանքում տեխնածին գործոնի թույլ ազդեցության հետևանքով նրա ջրերը չեն աղտոտվում և բնութագրվում են բարձր ոռոգիչ հատկություններով:

Հրազդան գետն իր ստորին հոսանքում ընդունում է Երևան քաղաքի կենցաղա- յին թափոնները, որի հետևանքով նրա ջրերը ձեռք են բերում բավարար ոռոգիչ հատկություններ: Վերջին 10 տարիների ընթացքում Հրազդան գետի ջրերի քիմիական կազմն ու ոռոգիչ հատկությունները էական փոփոխությունների չեն ենթարկվել: