

Л. Г. ЕСАЯН, Н. Б. МУРАДЯН, К. В. ГРИГОРЯН

ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД г. ЕРЕВАНА НА ИРРИГАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА р. РАЗДАН

Химический состав вод реки Раздан выше села Арзни хорошо изучен и до настоящего времени в основном мало изменился, так как воды основных источников оз. Севан и р. Мармарик имеют стабильный химический состав и пока мало загрязняются.

Правда, со временем после полной эксплуатации Разданского горно-химического комбината и сильного уменьшения стока вод р. Мармарик на участке от г. Раздан до с. Арзни химический состав реки существенно изменится и по всем расчетам снизятся ирригационные свойства ее вод. Этот весьма важный вопрос подлежит особому изучению.

В данной работе мы изучали изменения химического состава и ирригационных свойств вод реки Раздан от села Арзни до села Мхчан с целью выяснения влияния сточных и промышленных вод г. Еревана.

Пробы взяты из следующих 10 пунктов: 1) выше санатория им. Лазарева; 2) выше отводящего канала Арзни ГЭС; 3) ниже отводящего канала Арзни ГЭС (200 м); 4) ниже бассейна Ер. ГЭС (200 м); 5) Ереван, станция (детская ж. д.); 6) Ереван начало «Ереванского водохранилища»; 7) головняк Эчмиадзинского канала; 8) село Гетап; 9) село Демрчи; 10) выше водозабора Мхчанской н/с.

Результаты анализов приведены в табл. 1 и 2 и на рис. 1—4.

I участок. Река Раздан выше санатория им. Лазарева до отводящего канала Арзни ГЭС. На данном отрезке химический состав реки резко изменяется под влиянием поступления минерализованных вод санатория и завода минеральных вод. Общая минерализация поднимается с 424 до 665 мг/л, при этом из катионов особенно повышается содержание натрия, а из анионов—хлора. Повышение общей минерализации и содержания указанных ионов примерно в 4 раза снижает ирригационный коэффициент воды (от 53 до 15). Изменяется гидрохимический состав: гидрокарбонатно-магниево-кальциевые воды превращаются в гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-магнєвые. Такое сильное влияние объясняется и маленьким расходом воды на данном отрезке.

II участок (после приема вод Арзни ГЭС). Основные показатели химического состава и ирригационные свойства вод реки Раздан приближаются к данным пункта выше санатория им. Лазарева. Высокими остаются содержание натрия и хлора. Таким образом, влияние смеш-

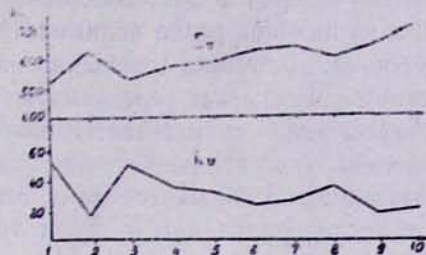


Рис. 1. Изменение величины общей минерализации и коэффициент ирригации вод р. Раздан по течению (с. Арзни—с. Мхчян).

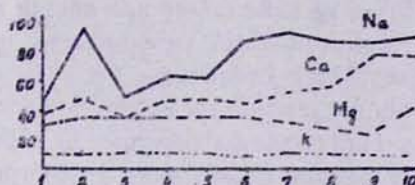


Рис. 2. Изменение содержания катионов вод р. Раздан по течению (с. Арзни—с. Мхчян).

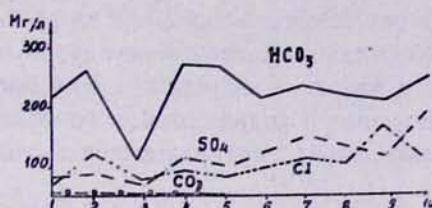


Рис. 3. Изменение содержания анионов вод р. Раздан по течению (с. Арзни—с. Мхчян).

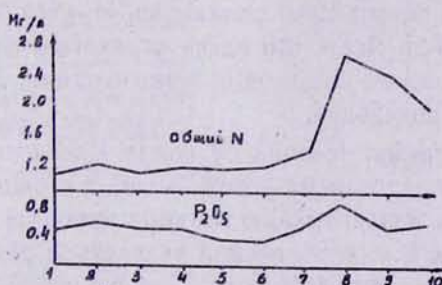


Рис. 4. Изменение содержания общего азота и фосфора вод р. Раздан по течению (с. Арзни—с. Мхчян).

вания вод минеральных источников Арзни имеет только локальное значение для очень короткого отрезка реки.

III участок по течению р. Раздан начинается с места приема вод Арзни ГЭС до приема вод Ереван ГЭС. На этом отрезке наблюдается повышение общей минерализации, которая в среднем за вегетационный

период составляет 570 мг/л. Происходит пропорциональное возрастание почти всех катионов, а из анионов резко поднимается (почти в 3 раза) содержание сульфат иона. Динамика изменения количества сульфат иона во время вегетации показывает следующую закономерность: с мая наблюдается равномерное повышение содержания сульфат иона, которое достигает максимальной величины в августе (344 мг/л при Σ и 1,1 г/л), затем оно закономерно снижается до конца вегетации. Вследствие повышения общей минерализации и изменения соотношения ионов значительно снижается ирригационный коэффициент.

IV участок начинается после приема вод Ереван ГЭС до станции детской железной дороги. На этом участке химический состав реки остается постоянным. Почти не изменяется как общая минерализация, так и отношение ионов. Ирригационный коэффициент воды на данном отрезке течения не подвергается изменению.

V участок—от станции детской железной дороги до начала Ереванского водохранилища. Наблюдается повышение общей минерализации, в основном за счет увеличения содержания натрия и хлора, что снижает ирригационный коэффициент данных вод почти на 10 единиц. Повышение содержания этих ионов обусловлено загрязнением промышленно-сточными водами г. Еревана. Сильное повышение содержания вышеупомянутых ионов начинается в июне, когда расход реки значительно уменьшается. Максимальное содержание натрия наблюдалось в конце ноября—114 мг/л, а хлора—в августе и в сентябре—143 мг/л. Вследствие загрязнения меняется и гидрохимическая классификация. Гидрокарбонатно-кальциевые воды превращаются в гидрокарбонатно-натриевые.

VI участок—от начала и до конца Ереванского водохранилища. Влияние Ереванского водохранилища на химический состав вод р. Раздан выражается повышением общей минерализации. Содержание всех катионов и анионов повышается одинаково. Ирригационный коэффициент почти не меняется. Ясно, что здесь вследствие увеличения испарения происходит некоторое повышение концентрации. Других существенных изменений не происходит.

VII участок—отрезок течения от конца Ереванского водохранилища до села Гетап, после приема рекой бытовых сточных вод г. Еревана. Влияние этих вод на концентрацию главных ионов не велико. Наблюдается понижение общей минерализации вследствие разбавления и повышения ирригационного коэффициента. Сильно увеличивается количество взвешенных веществ, содержание азота, фосфора и органических веществ.

VIII участок—от села Гетап до села Демрчи. На этом участке заметно повышается общая минерализация, величина которой достигает 680 мг/л. Существенно ухудшается качество воды вследствие увеличения содержания хлора, который становится преобладающим ионом; меняется гидрохимический класс этих вод—они становятся хлоридно-натриевыми. Вследствие изменения гидрохимического состава этих вод ир-

Таблица 1

Химический состав и основные ирригационные показатели (в мг/л) вод реки Раздан
от села Арзни до села Мхчян (средние за апрель—ноябрь 1972 г.)

Место взятия образца	Ca	Mg	Na	K	HCO ₃	CO ₃	SO ₄	Cl	Σ и	K и
Выше санатория им. Лазарева	34,6	26,8	36,8	7,8	216,1	5,1	53,4	36,7	424,1	53,6
Выше отводящего к-ла Арзни ГЭС	45,6	33,7	96,6	7,7	262,8	4,8	87,7	127,7	665,0	15,3
Ниже отводящего к-ла Арзни ГЭС	32,1	31,1	46,4	9,9	119,3	6,5	37,9	49,1	469,0	50,4
Ниже бассейна Ер. ГЭС (200 м)	44,4	34,1	60,7	8,8	244,0	5,1	106,8	67,7	569,2	34,3
Ереван, ст. детской ж. д.	44,8	34,1	59,6	9,0	241,9	2,9	97,4	72,7	577,2	31,4
Ереван, начало Ер. водохранилища	44,3	32,7	85,4	7,6	215,6	2,7	129,3	98,2	627,7	21,0
Головняк Эчмиадзинского к-ла	52,4	30,5	92,5	9,9	225,8	1,1	139,4	108,5	686,8	23,6
Село Гетап	55,4	26,5	86,4	9,8	214,5	2,1	124,4	108,0	614,4	31,5
Село Демрчи	78,9	22,8	85,8	7,4	210,9	0,0	111,8	161,0	678,3	14,6
Выше водозабора Мхчянской н/с	78,8	41,3	87,8	7,4	227,3	1,5	193,9	113,2	772,5	15,7

Таблица 2

Содержание питательных элементов мг/л и пла (г/л) в водах реки Раздан от села
Арзни до села Мхчян (средние за апрель—ноябрь 1972 г.)

Место взятия образца	pH	Орг. часть	NH ₄	NO ₂	NO ₃	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	B	Пл
Выше санатория им. Лазарева	8,1	2,74	0,95	0,14	1,95	1,37	0,45	9,36	0,11	46,0
Выше отводящего к-ла Арзни ГЭС	8,1	2,23	0,84	0,76	2,22	1,42	0,66	9,30	0,11	36,7
Ниже отводящего к-ла Арзни ГЭС	8,5	2,96	1,01	0,23	1,20	1,13	0,44	11,97	0,12	19,5
Ниже бассейна Ер. ГЭС (200 м)	8,3	2,40	1,14	0,17	1,85	1,32	0,47	10,93	1,22	77,1
Ереван, ст. детской ж. д.	8,2	2,60	1,06	0,21	2,00	1,31	0,31	10,81	0,11	32,5
Ереван, начало Ер. водохранилища	8,5	2,13	0,93	0,41	1,78	1,32	0,29	9,16	0,10	36,6
Головняк Эчмиадзинского к-ла	8,1	3,16	1,05	1,15	2,27	1,71	0,43	12,16	0,10	12,3
Село Гетап	9,7	4,00	2,90	0,97	0,85	2,80	0,88	10,87	0,11	54,8
Село Демрчи	7,7	3,06	3,11	0,12	0,58	2,65	0,45	7,95	0,09	29,5
Выше водозабора Мхчянской н/с	8,1	2,59	2,28	0,82	2,07	2,25	0,60	8,89	0,12	37,8

ригационный коэффициент значительно снижается и в среднем составляет 14,6; здесь впервые воды реки Раздан по классификации Стаблера вместо высокого балла приобретают удовлетворительное качество. В отдельные сезоны, особенно с сентября по ноябрь, наблюдается сильное ухудшение качества, и ирригационный коэффициент падает до 8.

IX участок—от села Демрчи до села Мхчян, до смешивания вод р. Севджур. Ирригационные свойства особенно не меняются. Наблюдается существенное повышение общей минерализации, в особенности концентрации сульфат иона.

Таким образом, под влиянием промышленно-сточных вод г. Еревана существенно изменяется химический состав вод р. Раздан. Резко повышается концентрация растворенных веществ, происходит особенно нежелательное повышение концентрации ионов натрия хлора и сульфата, вследствие чего снижаются ирригационные свойства этих вод и они иногда становятся непригодными для орошения. Вследствие загрязненности вод реки Раздан увеличивается содержание в воде биогенных элементов, в частности азотных соединений.

Լ. Գ. ՅԱՅԱՆ, Ն. Բ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ, Կ. Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՔԱՂԱՔԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՐԵՐԱԿԱՆ ԵՎ ԿԵՆՏՐԱՅԻՆ ՋՐԵՐԻ ԱՋԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀՐԱՋԴԱՆԻ ԳԵՏԻ ՈՌՈԳԻԶ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Սույն աշխատանքը կատարվել է 1972 թվականի ընթացքում: Հրազդան գետի ստորին հոսանքի քիմիական կազմի հետազոտության արդյունքները վկայում են, որ Երևան քաղաքի արդյունաբերական և կենցաղային ջրերը թափվելով Հրազդան գետի մեջ, խիստ կերպով իջեցնում են նրա ոռոգիչ հատկությունները:

L. G. Yesayan, N. B. Muradyan, K. V. Grigoryan

The influence of sewage and industrial waters of the town of Yerevan on the irrigational properties of the river Hrazdan

S u m m a r y

The studies were carried out in 1972 on the chemical composition of the waters of the lower reaches of the river Hrazdan. The results have shown that the sewage and industrial waters of Yerevan flowing into the river Hrazdan reduce considerably the irrigational properties of the river.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. С. А. Лятти. Поливные качества вод озера Севан и Занги. Материалы по исследованию оз. Севан и его бассейна. Т. 4, вып. 3, Эривань, 1933.
2. С. А. Лятти. Гидрохимический очерк озера Севан. 1932.
3. Р. Х. Айджиян. О поливных свойствах воды озера Севан. «Почвоведение». № 19, 1947.
4. О. А. Алексин. Основы гидрохимии. Гидрометеониздат. Л., 1970.