

***ООО «Нарзан-гидроресурсы»
«Проблемы экологической безопасности
гидроминеральной
базы Кавказских Минеральных Вод»***

Малков А.В. Помеляйко И.С.

Кисловодск, 2021г.

Курорты Кавказских Минеральных Вод (КМВ) обычно отождествляют с минеральной водой. Исторически – это правильно, в силу того, что изначально природными градообразующими объектами региона стали именно источники минеральных вод. Даже сами названия городов-курортов Кисловодска, Железноводска связаны с названием минеральных вод данной местности. Однако с 1717 г., когда доктор медицины Готлиб Шобер впервые упомянул об источнике Нарзан, прошло без малого 300 лет. За это время на территории нашей страны было разведано достаточно много новых месторождений минеральных вод, в связи с чем наличие минеральной воды из явлений уникальных перешло в разряд обыденных.

Многие российские города сегодня могут похвалиться своими минеральными водами включёнными в Национальный стандарт РФ «Воды минеральные природные питьевые» (ГОСТ Р 54316-2011). Своя гидроминеральная база есть в Кемеровской и Сахалинской областях, в Липецке, Туле, Смоленске, Ижевске, Санкт-Петербурге, республике Бурятия, и т.д. Да, на данных территориях в достаточных объемах разведаны месторождения минеральных питьевых вод, но это не делает их курортами. Обязательным атрибутом курортно-рекреационной территории является удовлетворительное экологическое состояние всех природных сфер. Принципиальное отличие курорта от любого другого населенного пункта – это наличие лечебных природных компонентов: минеральных вод, лечебных грязей, лечебного горного воздуха, ландшафта, парковых зон, развитой системой санаторно-курортных учреждений, а главное – хорошее экологическое состояние всех природных сред.

В 2006 г. Правительством РФ городам-курортам КМВ был присвоен статус курортов федерального значения. В настоящее время на территории России таких курортов всего 11, из которых 4 находятся на территории КМВ. Конурбация КМВ включает 4 города-курорта федерального значения: Кисловодск, Ессентуки, Пятигорск и Железноводск. В РФ подобных курортов всего 11, что составляет 1% от общего количества всех российских городов. При этом из вышеуказанных 11 городов, четыре Кисловодск, Ессентуки, Железноводск, Пятигорск входят в состав КМВ. Информация по санаторно-курортному комплексу каждого из указанных городов представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Город	% Занятого населения в санаторно-курортном секторе	Число санаториев	Число рекреантов, чел
Кисловодск	22,1	39	242000
Пятигорск	5,1	19	164000
Железноводск	18,1	23	94000
Ессентуки	17,2	29	190000

Однако общая ситуация с каждым годом ухудшается. Начавшиеся в 1983 г. негативные изменения особенно существенно стали проявляться в постсоветское время (с начала 90-х). Были сняты практически все запреты, которые ранее даже не обсуждались. Почти в два раза (в сравнении с 1980 г.) возросло население города, и в основном за счет поселков не имеющих даже канализацию, что соответственно привело к пропорциональному увеличению сточных вод из этих поселков. Износ инженерных сетей различного назначения к настоящему моменту составляет 40-80%. Знаменитый Кисловодский парк уменьшился по площади с 1380 до 948,4 га, и уже уступает по площади Ричмонд-парку в Великобритании.

Все негативные факторы можно разделить на две группы: природные (ландшафтно-климатические) и антропогенные.

Ландшафтно-климатические факторы.

1. Рост количества годовых атмосферных осадков. За период наблюдений по метеостанциям отмечается монотонный рост (тренд) атмосферных осадков, который составляет до 2,9 мм/год (по данным метеостанции г. Кисловодск). Это видно на рис. 1.

2. Морфология ландшафтов городов-курортов. Все города-курорты находятся в пониженных формах рельефа, закрытые горными образованиями. В таких условиях выбросы в атмосферу загрязняющих веществ не рассеиваются, а депонируются в почвах, достигая предельной сорбционной емкости горных пород, и далее дождевыми и тальными водами сносятся в грунтовые водоносные горизонты и речную сеть. Сведения по ЗВ даны в таблице 2.

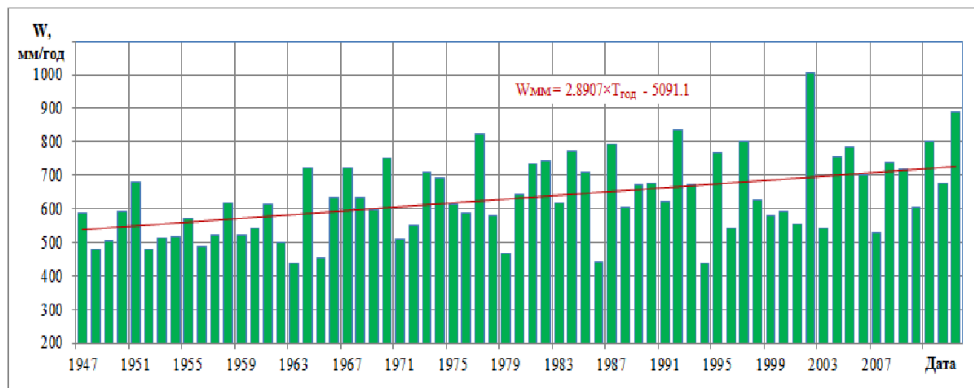


Рис. 1. Динамика атмосферных осадков (метеостанция г. Кисловодск).

Таблица 2. Диапазон концентрации ряда ЗВ на территории курортов КМВ

№ п/п	Компонент (ЗВ)	Концентрация ЗВ				Превышение Ср над Сф
		Фоновая (Сф)	Средняя (Ср)	Мин. (Сmin)	Макс. (Сmax)	
КИСЛОВОДСК (К)						
Грунты, мг/кг						
1	Нефтепродукты	11,8	75,25	8,60	164,8	6,4
2	Ртуть	0,02	0,08	0,01	0,24	4,0
3	Свинец	10,0	24,4	10,0	42,75	2,4
4	Цинк	52,5	92,04	50,6	127,7	1,8
5	Мышьяк	2,2	3,61	1,39	6,8	1,6
6	Кадмий	1,0	1,65	0,74	2,19	1,7
7	Медь	12,0	24,19	8,93	76	2,0
8	Никель	24,0	27,04	18	60	1,1
Поверхностные водотоки, мг/дм ³						
9	Мышьяк	0,001	0,02	<0,001	0,07	20,0
10	Нефтепродукты	0,01	0,10	<0,02	0,25	10,0
11	Стронций	0,4	1,64	0,2	7,0	4,1
12	Нитриты	0,02	0,10	<0,02	0,29	5,0
13	Кадмий	0,001	0,005	<0,0001	0,007	5,0
14	Свинец	0,004	0,01	<0,005	0,02	2,5
15	Медь	<0,001	0,003	<0,001	0,007	3,0
16	Никель	<0,001	0,01	<0,001	0,03	10,0
ЖЕЛЕЗНОВОДСК (Ж)						
Грунты, мг/кг						
17	Нефтепродукты	11,8	39,26	20	90,3	3,3
18	Ртуть	0,02	0,26	0,10	0,85	13,0
19	Свинец	10,0	42,64	23,80	88,1	4,3
20	Цинк	52,5	124,58	74,90	162,3	2,4
21	Мышьяк	2,2	2,09	1,00	2,97	1,0
22	Кадмий	1,0	1,16	0,70	1,80	1,2
23	Медь	12,0	40,66	27,80	54,6	3,4
24	Никель	24,0	61,86	37,8	78,9	2,6
Поверхностные водотоки, мг/дм ³						
25	Мышьяк	0,001	0,002	<0,001	0,005	2,0
26	Нефтепродукты	0,01	0,10	<0,02	0,20	10,0
27	Стронций	0,4	0,67	0,49	1,14	1,7
28	Нитриты	0,02	0,12	0,05	0,25	6,0
29	Кадмий	0,001	0,002	<0,0001	0,006	2,0
30	Свинец	0,004	0,006	<0,005	0,01	1,5
31	Медь	<0,001	0,002	<0,001	0,005	2,0
32	Никель	<0,001	0,007	<0,001	0,02	7,0
ЕССЕНТУКИ (Е)						
Грунты, мг/кг						
33	Нефтепродукты	11,8	47,50	29,6	73,30	4,0
34	Ртуть	0,02	0,08	0,02	0,22	4,0
35	Свинец	10,0	11,42	4,2	17,90	1,1
36	Цинк	52,5	65,28	37,8	87,5	1,2
37	Мышьяк	2,2	1,47	1,15	1,87	0,7
38	Кадмий	1,0	0,70	0,40	1,2	0,7
39	Медь	12,0	1028,0	19,0	50,7	3,1
40	Никель	24,0	61,46	33,80	72,90	2,6
Поверхностные водотоки, мг/дм ³						
41	Мышьяк	0,001	0,026	<0,001	0,05	26,0
42	Нефтепродукты	0,01	0,19	<0,02	0,5	19,0
43	Стронций	0,4	0,35	0,51	9,3	0,9
44	Нитриты	0,02	0,15	0,04	0,98	7,5
45	Кадмий	0,001	0,005	<0,0001	0,0086	5,0
46	Свинец	0,004	0,010	<0,005	0,045	2,5
47	Медь	<0,001	0,015	<0,001	0,047	15,0
48	Никель	<0,001	0,03	<0,001	0,045	30,0

Природно-климатические и антропогенные факторы действуют совместно. Одни являются источником поступления ЗВ, другие – накопителями и транспортными путями.

Автотранспорт и АЗС в условиях низкой аэрации являются потенциальным источником накопления бенз(а)пирена, свинца, оксида углерода, нефтепродуктов.

По данным анализа почв, в пределах городской черты кратность превышения над фоновым значением отмечается таких веществ как фосфаты – 14,2; нефтепродукты – 6,4; ртуть – 4,0; свинец – 2,4; медь – 2,0; цинк – 1,8; кадмий – 1,7. Практически все функциональные зоны города по категоризации загрязнения грунтов относятся либо к опасным, либо к умеренно опасным.

По мере накопления, в грунтах создаются значительные концентрации загрязняющих веществ, которые в дальнейшем тальми и дождевыми водами транспортируются в грунтовый водоносный горизонт, имеющий высокую степень гидравлической связи с рабочими горизонтами, и далее в рабочие горизонты месторождения.

Особенно следует выделить проблему технического состояния водоисточников. С момента их сооружения (50–60 годы), только на некоторых были проведены геофизические исследования с целью оценки технического состояния подземной части. Многие скважины утеряны или запескованы. Конструкции скважин выполнены из углеродистой «черной» стали толщиной не более 3,5–4,0 мм. Такие конструкции служат не более 40 лет. Через нарушение герметичности обсадных колонн происходит соединение рабочих горизонтов и грунтовых вод, благонадежность которых весьма сомнительна, идет дегазация месторождений.

Состояние гидроминеральной базы курортов КМВ особенно верхней гидродинамической зоны весьма неблагоприятно. Из-за высокого загрязнения грунтовых вод, залегающие непосредственно под ними артезианские минеральные воды бактериально загрязнены и содержат повышенные концентрации тяжелых металлов, азотсодержащих соединений, нефтепродуктов, фосфатов и др. Большинство скважин и минералопроводов исчерпали свой амортизационный ресурс, так как введены в эксплуатацию ещё в XIX, в начале и середине XX веков, в связи с чем необходимо бурение скважин дублеров, проведение капитального ремонта каптажей источников и надкаптажных сооружений.

Наиболее неблагополучные минеральные источниках региона КМВ.

ЖЕЛЕЗНОВОДСК. В начале 80-х годов прошлого столетия, прекращена подача минеральной воды Баталинского месторождения в связи с появлением в ней ядохимикатов и бактериальным загрязнением. Во II зоне санитарной охраны, в грунтовых водах присутствуют чрезвычайно опасные концентрации марганца до 68 ПДК, лития до 22,8 ПДК и бора до 3,9 ПДК.

ПЯТИГОРСК. Качество минеральной воды скважин Академическая 2, Теплосерная 1 и 3, Радиоштольня 2, Народный и др. не стабильно по микробиологическим показателям в связи с чем не может использоваться для питья. В грунтовых водах зафиксировано повышенное содержание нефтепродуктов до 17,8 ПДК, марганца до 15 ПДК, бария до 18 ПДК, мышьяка до 3 ПДК, аммония до 20 ПДК, бора до 5 ПДК.

ЕССЕНТУКИ. В связи с бактериальным загрязнением и потерей кондиций не используются для питьевых целей воды из четвертичного водоносного горизонта «Ессентуки-20», Гаазо-Пономаревский и др. В грунтовых водах зафиксировано содержание аммония до 20 ПДК, нитратов до 10 ПДК, бария до 28 ПДК, стронция до 10 ПДК, бора до 8 ПДК, фенолов до 70 ПДК.

КИСЛОВОДСК. Микробиологическое состояние воды источника «Нарзан» ухудшается. В 90-х годах прошлого века доля неблагополучных проб составляла 65-90 % от общего их количества за год, в настоящее время – практически 100 %. В грунтовых водах в I зоне санитарной охраны присутствуют высокие концентрации стронция до 13 ПДК, железа до 49 ПДК, марганца до 15 ПДК, мышьяка до 2 ПДК, бария до 5 ПДК, алюминия до 4 ПДК. Вода скважины 5/0-бис входящей в ГОСТ 54316-2011 не может использоваться для питья, как в силу бактериологического загрязнения, так и в связи с полной потерей кондиций. В 2016 г. средние значения минерализации составили 1,1 г/дм³ (норма 2-3,5 г/дм³), растворенной углекислоты – 0,3 г/дм³ (норма 1,0-2,5 г/дм³). Скважина 5/0- представленная в ГОСТ 54316-2011 как Долomitный Нарзан не соответствует требованиям ни по основному ионному составу ни по минерализации 3,0 г/дм³ (норма 4,0-4,5 г/дм³). Остаточные количества пестицидов (ГХЦГ, ДДТ), до сих пор применяемых на территории региона, присутствуют на всех месторождениях минеральных вод практически во всех водоносных горизонтах, в том числе и глубокозалегающих.