

ВОЗРАСТАЮЩЕЕ значение РОДНИКОВ как ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ВОД ПИТЬЕВОГО и МИНЕРАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрены основные закономерности формирования и размещения родников в Волгоградской области. Дана характеристика основных геохимических и генетических типов родников, рассмотрен их генезис. Приведен химический состав и рассмотрена возможность использования их в питьевых и бальнеологических целях.

Введение

Родники — это естественные сосредоточенные выходы подземных вод на поверхность земли. Родниковые воды с содержанием солей до 1 г/дм^3 пресные, свыше 1 г/дм^3 — минеральные [1]. Родники с минеральной водой с повышенным содержанием и биологически активными компонентами, могут обладать лечебным действием.

Родниковые воды являются одной из важных составляющих минерально-сырьевой базы России. Особое значение имеют питьевые подземные воды, представляющие стратегический резерв XXI века.

Результаты и их обсуждение

Родники с пресной водой (до 1 г/дм^3) в основном гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатно-хлоридные, находятся в сфере интенсивного водообмена. Газовый состав гидрокарбонатных и гидрокарбонатно-сульфатных вод отвечает окислительной обстановке: N_2 30-50; CO_2 5-35; O_2 до 15 мг/л. Газонасыщенность обычно составляет $20-100 \text{ см}^3/\text{дм}^3$, pH 6,8-8, $T = 3-14 \text{ }^\circ\text{C}$. Родники располагаются обычно до уровня врезов долин основных рек Волго-Донского бассейна. Питание подземных вод

осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков.

На территории Волгоградской области насчитывается более 600 родников. Большая часть их расположена на правом берегу р. Волги по долинам рек и балок Волго-Донского междуречья. Дебиты родников изменяются от 0,05 до 3-5 л/с. Большинство родников несут воду пресную питьевого качества, но также минеральную лечебно-столовую и бальнеологическую (родники Эльтонского и Баскунчакского природных парков). По северу и северо-западу области родники каптируют воды юрских, в основном меловых и палеогеновых, отложений. Эти воды по величине минерализации и качеству удовлетворяют требованиям ГОСТ на питьевые воды.

Все родники Волгоградской обл. относятся, в основном, к нисходящим, дренирующим воды первых от поверхности водоносных горизонтов. Формирование их солевого состава происходит на участках инфильтрации атмосферных осадков, непосредственно прилегающих к зонам дренирования. Режим родников взаимосвязан с климатическими факторами.

Геохимическая характеристика родников пресных и минеральных вод Волгоградской обл. представлена в *табл. 1*.

Родники с пресной водой встречаются повсеместно. Наиболее полезными являются пресные воды с минерализацией до $1,0 \text{ г/дм}^3$ (по данным ВОЗ 1994 г. — $0,15-0,6 \text{ г/дм}^3$), в которых общая жесткость не превышает 7 мг-экв/дм^3 (по данным ВОЗ — $2,5-5 \text{ мг-экв/дм}^3$).

Особое внимание в городской черте привлекают Шенбрунские родники, которые расположены на восточном склоне Ергенинской возвышенности в юж-

Н.Г. Мязина*,

кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры геологии геолого-географического факультета, ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»

Таблица 1

Геохимическая характеристика родников пресных и минеральных вод Волгоградской обл.

№.	Название и местонахождение родников	Абсол. отметка м/ дебит	Литология и индекс возраста водовмещающих пород	Т °С	Минерализация г/дм ³	Катионы и анионы, мг/дм ³					Формула химического состава		
						HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	рН	Аналог по ГОСТ 13273-88
Пресные воды													
1	Михайловский р-н, 0,3 км в хут. Сухой, б. Карповка	110/0,1	Песок, J ₂ b	13	0,35	189,20 3,10	50,2 1,05	60,27 1,7	66,1 3,30	6,68 0,55	48,5 2,11	6,9	HCO ₃ 52 Cl28 SO ₄ 18 Ca55 Na35 Mg10
2	Жирновский р-н, 6 км ЮЗ с. Песковка	220/0,8	Песок, J ₂ b	12	0,4	238 3,9	43,6 0,91	14,2 0,4	47,1 2,35	12,2 1,0	43,7 1,90	8,0	HCO ₃ 75 SO ₄ 17 Cl 8 Ca45(K+Na)36 Mg19
3	Калачевский р-н, хут. Липо-Логовской		Мергель K ₂ st		0,59	256 4,19	115,5 2,4	64,1 1,8	38,8 1,9	37,4 3,1	78,6 3,4	6,9	HCO ₃ 50 SO ₄ 28 Cl22 Na40 Mg37 Ca23
4	Жирновский р-н, с.Александровка, правый берег Медведицы		Песок, J ₂ b		0,38	183 3,0	91,3 1,9	9,1 0,25	58,6 2,9	13,6 1,1	25,7 1,1	7,0	HCO ₃ 58 SO ₄ 37 Cl5 Ca57 Na22 Mg21
5	Даниловский р-н, с. Лопуховка, правый берег Медведицы		Мергель K ₂ st		0,96	207,4 3,4	355 7,4	136 3,8	168 8,4	60 1,9	29,9 1,3	7,5	HCO ₃ 23SO ₄ 51 Cl26 Ca57 Mg34 Na9
6	Калачевский р-н, хут. Голубая Род. 6033.		Песок, K _{1,2} al-s		0,28	189,1 3,1	13,9 0,3	6,5 0,2	52 2,6	1,8 0,4	13,1 0,6	6,9	HCO ₃ 87SO ₄ Cl5 Ca72 Mg11 Na17
7	Жирновский р-н, верховье р. Бурлук	0,1-0,3	Песок, K ₁ g-a		0,72	104 1,7	371 7,7	25 0,7	90 4,5	25 2,1	82 3,6	6,8	SO ₄ 76 HCO ₃ 17 Cl17 Ca44 Na35 Mg21
8	Род. 6034. Жирновский р-н, верховье р. Бурлук	0,1-0,3	Песок, K ₁ g-a	-	0,32	195 3,2	16 0,3	7 0,2	50 2,5	8 0,7	13 0,6	6,9	HCO ₃ 85 SO ₄ 9 Cl5 NO ₃ 1 Ca66 Mg 18 Na16
Минеральные воды без «специфических» компонентов и свойств													
1	Фроловский р-н, 8,1 км СЗ с. Гуляевка	150/0,01	Пески N ₂ eg	18	1,84	298,98 3,96	995,8 20,7	106,4 3,0	296,6 14,8	94,2 7,75	140,1 6,09	7,0	SO ₄ 72 HCO ₃ 17 Cl11 Ca52 Mg27(K+Na)21 Кишиневский
2	Жирновский р-н, 2,6 км СВ г. Жирновска	135/0,8	Песок, J ₂ b	12	7,6	506,3 8,30	546 11	503,5 104,9	503 25,1	784,9 64,6	734,8 31,95	7,6	Cl85 SO ₄ 9HCO ₃ 6 Mg53(Na+K)26Ca21 Старорусский 1
3	Жирновский р-н, 3,3 км в р.л. Линево, на левом берегу Медведицы	150/	Песок, J ₂ b	14	1,9	463,7 7,60	714,24 14,88	322,6 9,1	269,5 13,45	6,08 0,5	197,5 8,59	7,9	Cl60 HCO ₃ 28 SO ₄ 2 Na84 Ca12 Mg7 Айвазовский
4	Михайловский р-н, 2,2 км ЮЗ ст. Арчединская	98/0,05	Песок, N ₂ eg	12	1,56	591,87 9,7	528,4 11,01	180,8 5,1	111,2 5,6	41,3 3,4	387,6 16,9	7,3	SO ₄ 42 HCO ₃ 38 Cl20 Na65 Ca22Mg13 Кишиневский

№.	Название и местонахождение родников	Абсол. отметка м/дебит	Литология и индекс возраста водовмещающих пород	Т °С	Минерализация г/дм ³	Катионы и анионы, мг/дм ³					Формула химического состава		
						HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	рН	Аналог по ГОСТ 13273-88
15	Камышинский р-н, ССЗ с. Водно-Буерачного	-	Песчаник трещ. К ₂ п	12	3,12	409 6,7	1271 26,47	475 13,4	311 15,5	97 8,0	532 23,15	7,2	SO ₄ 57 Cl ₂ 9 HCO ₃ 14 Na ₂ 50 Ca ₃ 33 Mg ₁ 7 Угличский
6	Род. 31, Калачевский р-н, в 8,0 км ЮЗ с. Бузиновка		Алеврит К ₂ кп	-	12,2	342 5,6	5364 111,7	2694 76	549 27,4	510 42,0	2551 124	7,2	SO ₄ 58 Cl ₂ 39 HCO ₃ 3 Na ₆ 4 Mg ₂ 22 Ca ₁ 4 Лысогорский
57	Род. 10, Светлоярский р-н, 2,0 км СВ п. Солянка	50/0,2-	Песок, N ₂ ег	11	4,0	415 6,8	1924 40,09	482 13,6	304 15,15	259 21,35	568 24,69	8,2	SO ₄ 66 Cl ₂ 23 HCO ₃ 11 Na ₄ 0 Mg ₃ 5 Ca ₂ 5 Ижевский
18	Сморгодинский источник		Песок, Q ₁ лз-N ₂ ар	-	8,1	708 11,6	1511 31,5	3122 87,93	291 14,5	268 22	2176 94,6	7,5	Cl ₁ 67 SO ₄ 24 HCO ₃ 9 (Na+K) 72 Mg ₁ 7 Ca ₁ 1 Каспийский, Чартаковский

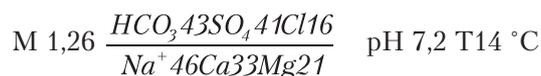
ной части Волгограда в Красноармейском районе. Водовмещающими породами являются ергенинские пески (N₂ег). Дебит родников составляет 0,1-0,2 л/сек. Вода источника пресная с минерализацией 0,22 г/дм³. По химическому составу это сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные магниевые кальциевые воды.

Родники в городской черте, такие как истоки р. Царицы, родники: Уваровский-2 в Городище, Гремячий в г. Дубовка и многие другие подвержены нитратному загрязнению.

Родники с минеральными водами без «специфических» компонентов и свойств встречаются повсеместно. В этой группе наиболее широко представлены кислородно-азотные воды. Большое разнообразие типов отмечается в сульфатно-хлоридном и хлоридно-сульфатном классе минеральных питьевых вод. Здесь установлены близкие аналоги Чартаковского, Каспийского, Угличского, Ижевского типов и. т.д. Типы хлоридных соленых вод представлены Старорусским 1 типом воды.

Рассмотрим источник у хут. Аржановского, Нехаевского района с оригинальным составом. Воды этого родника являются близким аналогом Варницкого типа. Водовмещающими породами являются пески палеогенового возраста (P₁₋₂).

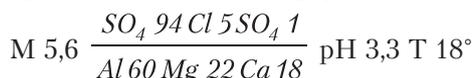
Воды родника с минерализацией 1,26 г/дм³ маломинерализованные, по составу сульфатно-гидрокарбонатные кальциевонариевые. Химический состав воды родника представлен следующей формулой:



Солевой состав следующий (%): Ca(HCO₃)₂ – 33, Mg(HCO₃)₂ – 10, MgSO₄ – 11, Na₂SO₄ – 30, NaCl – 16. По генезису воды инфильтрационные.

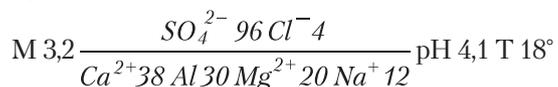
Родники с полиметалльными водами обнаружены на южном склоне Донского выступа в полосе выходов средне-юрских песчаных глин с включением пирита. Они отмечены выходами малобитных родников у ст-цы Сиротинской и хут. Дубового [2]. Это кислые воды IV типа по классификации [3], по газовому составу кислородно-азотные, по ионному составу – чисто сульфатные, сложного катионного состава с преобладанием тяжелых металлов. Минерализация вод 3,2-5,6 г/дм³ с низкой величиной рН 3,3-4,1 и температурой 18 °С. По химическому составу воды сульфатные магниевые-алюми-

ниевые, алюминиево-кальциевые, что видно из представленных ниже формул:

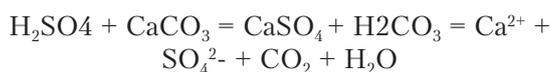
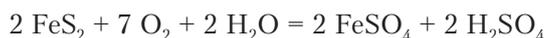


Помимо кальция (до 360 мг/дм³) и магния (до 240 мг/дм³) присутствует алюминий (131÷ 497 мг/дм³).

Химический состав родника ст-цы Сиротинской представлен следующей формулой:



Эти родники формируются в зоне выветривания за счет процессов окисления пирита. Источниками алюминия служат продукты гидролиза различных алюмосиликатов. Образование вод происходит под влиянием серной кислоты, образующейся при окислении сульфидных минералов (пирита и др.). В результате образуются сульфатные, кислые воды, обогащенные тяжелыми металлами:



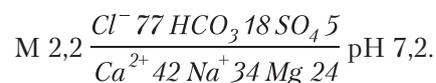
Российского научного центра медицинской реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «РНИЦ МРиК» Минздрава России)

К югу от Красноармейского района г. Волгограда вдоль Ергенинского уступа в родниках установлены многочисленные выходы вод хлоркальциевого типа (ШБ по [3]). Эти источники с хлоридной кальциево-натриевой водой с минерализацией до 10 г/дм³, которые можно использовать в бальнеологических целях. Формируются воды за счет поступления вод хлоркальциевого типа из более глубоких горизонтов в тектонически нарушенной прибортовой зоне Прикаспийской синеклизы.

Источники с хлоридными натриево-кальциевыми водами расположены в 13 км северо-западнее г. Елани [2]. В сводовой части Бабинкинской структуры из нижней части туронского мела выходят восходящие родники с дебитом 1 и 2 л/сек. Это единственный участок открытой разгрузки хлоридных кальциево-натриевых вод. При существенном разбавлении в верхних горизонтах воды родников сохранили черты

Ключевые слова: родник, пресные воды, минеральные воды, химический состав, минерализация

глубинной обстановки формирования. При минерализации воды 2,2 г/дм³ в ней содержится 949 мг/дм³ хлора, 270 мг/дм³ натрия и 295 мг/дм³ кальция. По составу эта вода несопоставима с другими родниковыми водами Поволжья, она является близким аналогом Старорусского-1 типа [4]. Химический состав родника представлен формулой:



В солевом составе присутствуют следующие соли (%): Ca(HCO₃)₂ – 18, CaSO₄ – 5, CaCl₂ – 19, MgCl₂ – 24, NaCl – 34. Геохимический тип воды III б. Наличие хлорида кальция является показателем глубинной обстановки формирования вод родников.

Многочисленные родники в долине р. Волги являются местными очагами разгрузки меловых и палеогеновых водоносных горизонтов. Дебит родников до 1 л/сек с минерализацией от 0,5 до 3 г/дм³; воды соленые, в основном минеральные.

Естественные источники минеральных вод в Волгоградской обл. практически не используются в лечебных целях, кроме Сморогдинского источника в санатории «Эльгон».

Большинство родников Правобережья Волги, в особенности Иловлино-Медведицкого междуречья, Донского и Хоперского правобережья, каптирует воды выходящих на поверхность меловых и палеогеновых отложений. По составу воды преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые, пресные, удовлетворяющие требованиям ГОСТ на питьевые воды.

В настоящее время возрос интерес к экологически чистой питьевой воде, как основе жизнедеятельности человека. В Волгоградской обл. промышленного розлива пресной родниковой воды в настоящее время не существует. Нет родника или группы родников, для которых были бы подсчитаны эксплуатационные запасы. Производительность родника при соответствующем каптаже может быть доведена до 3-5 л/с, это 300 тыс. л/сут или 260-430 м³/сут родниковой воды. Все население области (2,3 млн. человек) можно обеспечить суточной нормой воды, эксплуатируя группу родников (3-5), увеличивая запасы за счет сезонного восполнения. Используя свойства родников – сезонное восполнение запасов, можно создать крупнотоннажный

розлив пресных вод питьевого качества. Реализация принесла бы весомый вклад в экономику области и оказала благотворное влияние на здоровье населения.

Перспективным экологически чистыми районами для поиска родниковой воды являются правобережные районы р. Дона (на север от г. Калача-на-Дону), северные районы Волгоградской обл. Например, верховья р. Бурлук (левобережный приток р. Медведицы) являются экологически чистым районом, где имеются множественные выходы родников с гидрокарбонатной сульфатно-гидрокарбонатной, сульфатной, кальциевой и смешанного катионного состава водой с минерализацией до 1 г/дм³ (табл. 1, №7, 8). На базе этих родников можно создать розлив пресных вод высшего питьевого качества.

Заключение

Необходимо провести инвентаризацию родников с пресной водой категорий обычного питьевого и высшего питьево-

го качества и наиболее значимых родников с минеральной водой. Необходимо создать зоны санитарной охраны на тех родниках, которые широко используются местным населением и туристами без проведения санитарно-бактериологических исследований и включения наиболее значимых по качественным и количественным показателям в кадастр родников охраняемых природных объектов как содержащие запасы ценного минерального сырья, природной воды питьевого качества.

Литература

1. ГОСТ 30813-2002 «Вода и водоподготовка». М.: Издательство стандартов, 2004, 14 с.
2. Афанасьев Т.П. Подземные воды Среднего Поволжья и Прикамья и их гидрохимическая зональность. М.: Изд. АН СССР, 1956. 263 с.
3. Посохов Е.В. Общая гидрогеохимия. Л.: Недра, 1975. 208 с.
4. ГОСТ 13273-88 «Воды минеральные питьевые, лечебные и лечебно-столовые». М.: Издательство стандартов, 1988, 29 с.

N.G. Myazina

INCREASING IMPORTANCE OF SPRINGS AS ECOLOGICALLY CLEAN WATER SOURCES FOR DRINKING AND MINERAL PURPOSES IN THE VOLGOGRAD REGION

Main regularities of spring formation and distribution in the Volgograd region are reviewed. Basic geochemical and genetic types of springs and their genesis are characterized. Chemical composition is given and applicability for drinking and balneological purposes is presented.

Key words: spring, fresh water, mineral water, chemical composition, mineralization