

водоизмещением 3000 регистровых тонн. В навигацию 2014 года 28 танкеров будут свободны от эксплуатации. Время хода танкера Волгоград - Азов - Волгоград составляет шесть суток, стоимость использованных горюче-смазочных материалов за время перехода - 700 тысяч рублей. При продлении этого маршрута до Керчи эти цифры должны быть увеличены примерно на 25%. На танкеры следует ориентироваться, в основном, только в случае аварийных ситуаций. При благоприятном развитии событий возможно даже прекращение этой зависимости. Такая перспектива связана, прежде всего, с поисками месторождений подземных вод. Например, возможно обнаружение антропогенных месторождений, образовавшихся в результате фильтрации воды при эксплуатации этого канала в течение почти полувека. По оценкам специалистов, фильтрационные потери воды на крымском участке канала составляют порядка 40% [1].

Однако Киев, в свою очередь, не готов к подобному сотрудничеству. «Мы готовы платить за воду по мировым стандартам. Хотя мировая практика и юриспруденция говорит, что нужно брать плату за транспортировку питьевой воды, а не за саму воду», — сказал вице-премьер. По словам Темиргалиева, соответствующие пакеты документов на заключение соглашения о поставках и расчетах за днепровскую воду уже четыре раза передавали в Госводхоз Украины, однако глава ведомства Василий Сташук дает им обратный ход. В связи с чем можно сделать вывод, что данная проблема политически ангажирована. Темиргалиев считает, что перекрытие поставки воды в Крым является «одним из рычагов мести Крыму киевской властью» [3]

Остается надеяться, что власти Украины будут реально смотреть на ситуацию Крыма, будут благосклонны, оставляя свои принципы и «скрытые обиды».

Литература

1. Данилов-Данилян, В. И. На сухом пайке? // Поиск. — 2014. — № 21.
2. Шейко Н.И., Маньшина Н.В.. Крым ; Путешествие за здоровьем. Исторический путеводитель. — М. : Вече, 2005. — 286 с.
3. http://slon.ru/economics/voda_kryma_nuzhna_li_novaya_stroyka_na_veka-1091143.xhtml

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ШАДРИНСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Е.А. Ворожейкина, В.В. Дребот

Научный руководитель доцент О.Г. Токаренко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Благодаря особому ионному и газовому составу, а также повышенному содержанию биологически активных компонентов, оказывающих положительное лечебное воздействие на организм человека, минеральные воды считаются наиболее ценным и полезным природным ресурсом. Отнесение тех или иных подземных вод к минеральным, а также их использование для внутреннего применения осуществляется согласно национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 54316-2011.

Так, согласно стандарту, минеральные природные питьевые воды — это подземные воды, добытые из водоносных горизонтов или водоносных комплексов,

защищенные от антропогенного воздействия, сохраняющие естественный химический состав и относящийся к пищевым продуктам, а при наличии повышенного содержания отдельных биологически активных компонентов (бора, брома, мышьяка, железа суммарного, йода, кремния, органических веществ, свободной двуокиси углерода) или повышенной минерализацией, оказывающее лечебное профилактическое действие [3].

Целью настоящей работы является сравнение химического состава эксплуатационных скважин Шадринского месторождения минеральных вод.

Согласно ГОСТ Р 54316-2011, минеральные воды Шадринского месторождения показаны к применению при заболеваниях кишечника, печени, желчного пузыря, желчевыводящих путей, обмена веществ.

Шадринское месторождение расположено в западной периферийной части Тобольского артезианского бассейна. Углекислые воды в районе г. Шадринска Курганской обл. впервые выделены в 1970 г. при проведении в долине р. Исети разведочных работ на пресные подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения города [2]. Особенностью инъекционных месторождений в артезианских бассейнах является многопластовость водоносной системы, представленной здесь этажно залегающими водоносными горизонтами, разделенными слабопроницаемыми пластами. Минеральная вода «Шадринская» выводится на поверхность земли из скважины № 315 самоизливом с глубины 285 метров, что обуславливает экологическую чистоту продукта. В настоящее время отбор углекислых минеральных вод ведется на нескольких относительно небольших водозаборных участках с общими утвержденными запасами 207,5 м³/сут (в том числе 63,5 м³/сут — по кат. В и 144 м³/сут — по кат. С1) [1].

Месторождение минеральных вод приурочено к верхнемеловому (камышловско-зайковскому) горизонту и выявлено только в этой водопроницаемой толще многопластовой водоносной системы района.

На Шадринском месторождении имеется около 30 скважин, но только единицы из них являются эксплуатационными, то есть скважинами, из которых осуществляется добыча минеральной воды с целью её дальнейшей переработки. Большая часть скважин месторождения являются наблюдательными и разведочными [1]. В настоящее время эксплуатационными являются скважины №№315 и 319 [6]. В данной работе приведен сравнительный анализ химического состава минеральных вод именно этих скважин (табл. 1).

Формула ионно-солевого состава вод скважины №319 выглядит следующим образом:

$$CO_{2,0-2,7} H_2SiO_{3,0,031-0,058} M_{7,6-7,9} \frac{HCO_3 64 - 65 Cl 35 - 37}{Na 82 - 91} pH_{7,5-7,9},$$

тогда как формула химического состава вод скважины №315 имеет следующий вид:

$$CO_{2,1,2-1,8} H_2SiO_{3,0,030-0,063} M_{8,4-9,3} \frac{HCO_3 65 - 67 Cl 33 - 39}{Na 77 - 79} pH_{8,8-9,8}$$

Воды Шадринского месторождения можно отнести к среднеминерализованным лечебно-столовым водам, углекислым, хлоридно-гидрокарбонатным натриевым. Воды отличаются повышенной концентрацией кремниевой кислоты и низким или полным отсутствием сульфат-иона. В воде наблюдаются невысокие концентрации относительно установленных ГОСТом кондиций относительно бора 3,8-4,4 мг/л и йода

0,8-1,9 мг/л. Содержания лития и фтора, которые ГОСТом не регламентируются, варьируют в пределах 0,2-0,4 и 0,3-0,5 мг/л, соответственно. Надо отметить, что

содержание последнего является невысоким по сравнению с термальными водами, например, Байкальской рифтовой зоны [5], где его содержание достигает 47 мг/л.

Видно, что воды скв. №315 являются более минерализованными и более щелочными, в отличие от скв. №319 (рис. 1). Вероятнее всего, это связано с глубиной залегания водоносного горизонта минеральных вод. В обеих скважинах наблюдаются схожие концентрации углекислого газа, однако, pH раствора при этом разные.

Таблица 1

Химический состав углекислых минеральных вод Шадринского месторождения, мг/л

Год отбора	pH*	CO ₂	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Минерализация	NH ₄	H ₂ SiO ₃
Скважина 319												
1999	7,6	1628,0	4087,0	1342,0	2	1989,0	56,5	160,0	107,0	7775,5	0,08	32,0
	7,8	1258,4	4076,0	1364,9	–	1952,0	42,3	150,0	116,6	7737,2	8,4	35,4
	7,5	1205,6	4063,8	1364,9	–	1977,1	42,6	162,8	109,7	7775,93	8,2	55,03
	7,6	1267,2	4088,2	1347,2	–	1921,4	42,3	156,5	118,4	7727,1	5,7	33,1
	7,8	16223	4039,3	1311,8	–	1997,1	41,5	165,4	113,3	7726,6	7,8	58,2
2000	7,5	1140,0	4063,8	1347,2	–	1950,2	14,5	155,4	117,6	7702,5	8,2	53,8
	7,9	1587,2	4076,0	1347,2	–	1959,5	40,7	164,8	113,3	7756,2	7,6	54,7
	7,6	1188,0	4112,6	1347,2	–	2052,1	41,3	163,1	115,5	7887,2	7,0	55,4
	7,8	1091,2	4088,2	1311,8	–	1937,5	42,2	154,9	111,0	7693,1	12,5	47,5
2001	7,9	2706,0	4051,5	1294,0	–	2163,8	42,2	74,8	53,7	7711,0	7,6	31,0
Скважина 315												
1998	8,8	1672,0	4904,4	1455,5	–	2254,5	43,5	250,9	158,8	9097,7	9,5	30,07
	9,1	1760,0	4966,8	1506,7	–	2155,6	42,2	221,6	189,4	9082,3	9,5	–
1999	9,7	1537,6	4910,5	1473,3	4,1	2156,9	42,3	222,8	163,3	9006,8	7,3	33,6
	9,5	1535,0	5125,5	1453,6	1,2	2218,8	40,0	223,4	164,7	9262,2	0,96	35,0
	8,9	1837,0	5003,4	1524,5	–	2268,5	45,2	231,3	162,5	9235,4	11,7	–
	9,1	1735,8	4896,6	1489,0	2,5	2125,0	43,5	222,6	159,9	9000,4	9,4	61,3
	9,1	1760,0	4844,8	1506,8	–	2275,0	42,4	228,8	161,4	9120,0	10,6	60,8
2000	8,9	1214,4	4893,6	1524,5	–	2148,1	43,4	212,8	161,1	9035,8	12,6	52,3
	9,2	1311,2	4698,3	1506,8	–	2157,9	40,6	212,7	153,5	8784,9	11,6	15,08
	9,5	1284,8	4881,4	1524,5	–	2282,2	10,6	228,7	165,1	9152,01	10,2	59,51
	8,8	1204,0	4893,6	1524,5	–	2148,1	43,4	212,8	161,1	9035,8	12,6	52,3
2001	9,4	1364,0	4979,0	1524,5	–	2225,7	43,3	233,9	158,3	9227,3	11,7	62,6

* – пределы pH взяты из [1]

В работе [1] показано, что минеральные воды образуются с участием вод верхнемелового водоносного горизонта в результате их насыщения углекислым газом. Считается, что источником углекислотного флюида являются осадочные карбонат-содержащие породы девона и карбона, слагающие фундамент Западно-Сибирской плиты. В районе г. Шадринска фундамент плиты погружается под более древние архейско-протерозойские породы под углом примерно 30°. Здесь глубина погружения карбонат-содержащих пород достигает 20 – 30 км, а пластовая температура – до 300 – 450 °С. Это приводит к выделению из погружающихся осадочных пород девона и карбона метаморфогенного углекислого газа. Последний поступает в верхнемеловой водоносный горизонт по зонам разрывных нарушений. Подобная модель формирования углекислых минеральных вод представлена в

работе [4] на примере Терсинского месторождения, где углекислый газ поступает по региональному разлому.

Месторождение является удивительным еще и потому, что выделяется неоднородностью химического состава вод. Анализ данных указывает на то, что пробы со скважин на исследуемой территории различны. Уникально Шадринское месторождение минеральных вод тем, что на небольшой площади (около 60 кв. км.), которое занимает месторождение, выведены минеральные воды различных типов, аналогичные Боржоми, Ессентуки № 4, Ессентуки № 17. Согласно современному стандарту ГОСТ Р 54316-2011 выделяется шадринский тип минеральных вод [1, 3].

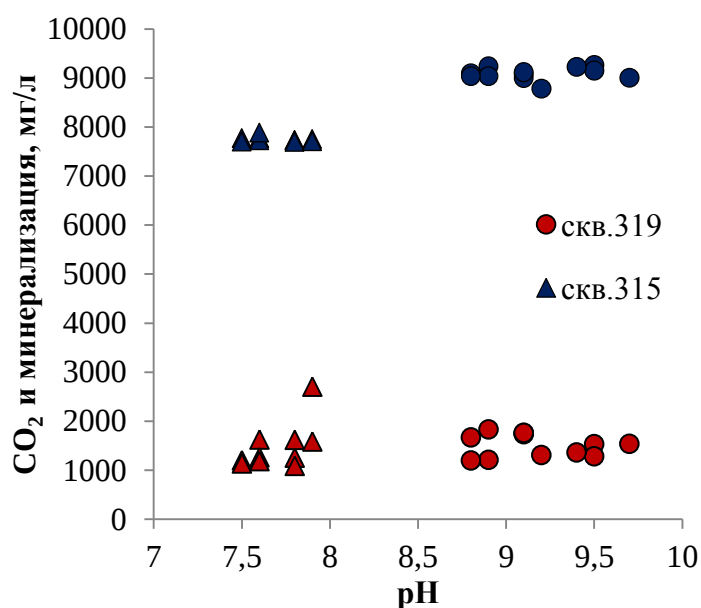


Рисунок 1 – Содержание углекислого газа, pH и минерализации в минеральных водах Шадринского месторождения (красным обозначено содержание углекислого газа, синим – минерализация)

Таким образом, минеральные воды, представленные верхнемеловым (камышловско-зайковским) водоносным горизонтом, отличаются своим неоднородным химическим составом. Это позволяет добывать воды одной водопроницаемой толщи с различным химическим составом. Следовательно, данный водоносный горизонт является уникальным по своей структуре. Эксплуатационные скважины имеют свои оригинальные показатели по химическому составу, что в конечном итоге определяет качество и вкусовые характеристики минеральной воды.

Литература

1. Вишняк А.И., Четверкин И.А., Новиков В.П., Плотникова Р.И. Гидрогеологическая модель Шадринского месторождения углекислых минеральных вод как основа оценки его запасов // Разведка и охрана недр. – 2011. – №. 11 – С. 35–43
2. Вечканова Е.И. Гидрогеохимические условия Курганской области // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XVII Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 150-летию со дня рождения академика В. А. Обручева и 130-летию академика М. А.

- Усова, основателей Сибирской горно-геологической школы. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 518-521.
3. ГОСТ Р 54316-2011 Воды минеральные природные питьевые. – М.: Стандартинформ, 2011.
4. Копылова Ю.Г., Лепокурова О.Е., Токаренко О.Г., Шварцев С.Л. Химический состав и генезис углекислых минеральных вод месторождения Терсинское (Кузбасс) // Доклады Академии наук. – 2011. – Т. 436 – №. 6. – С. 804–808.
5. Плюснин А.М., Замана Л.В., Шварцев С.Л., Токаренко О. Г., Чернявский М.К. Гидрогеохимические особенности состава азотных терм байкальской рифтовой зоны // Геология и геофизика. – 2013. – Т. 54 – №. 5. – С. 647–664.
6. <http://milk45.ru/product/mineralnaya-voda/shadrinskaya-319/data//2015/1022.html> (дата обращения: 22.10.2015).

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА НА ТЕРРИТОРИИ АГЛОМЕРАЦИИ ГОРОДА ГОРНО-АЛТАЙСКА

Р.В. Габитов

Научный руководитель ассистент Е.В. Перегудина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия.

Агломерация Горно-Алтайск - наиболее крупная урбанизированная территория Республики Алтай, где проживает 40 % населения республики. Горно-Алтайск расположен в северо-западной части Республики Алтай, в месте слияния рек Улалушки и Маймы, которые впадают в р. Катунь, к которой относятся все реки Майминского района.

Согласно данным проведенных в 2011 году исследований поверхностные воды города соответствовали требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 и ГН 2.1.5.1315-03. Основная их часть соответствовала гигиеническим требованиям к охране поверхностных вод [2]. Значительно хуже экологическое состояние малых рек, о чем свидетельствуют полученные в отчетном году и в предыдущий период данные аналитического контроля воды рек Майма, Улалушка [1]. Минерализация их воды в предыдущие годы составляла для р. Майма – 160.9-388.7 мг/дм³, р. Улалушка – 180.5-466.8 мг/дм³.

В р. Майма загрязняющие вещества поступают как с поверхностным стоком, так и со сточными водами предприятий города Горно-Алтайска и села Майма. Существенный вклад в загрязнение реки вносят очистные сооружения города, полигон ТБО и мелкие несанкционированные свалки бытовых отходов [4]. Имеющиеся данные позволяют сделать вывод о неблагоприятном экологическом состоянии воды р. Майма на территории промышленно-селитебной агломерации республиканского центра.

Поверхностные воды реки Майма и ее притоков относятся к пресным (минерализация 150-450 мг/дм³), мягким (жесткость 0,8-4,6 мг-экв/дм³), нейтральным или слабощелочным (рН 7,0-8,2) водам гидрокарбонатного кальциевого типа [5]. Степень антропогенной трансформации речных вод в целом низкая и выражается в небольшом увеличении содержания сульфатов, хлоридов, фосфатов, тяжелых металлов и более значительном – азотистых соединений и ХПК. Кислородный режим речных вод находится на удовлетворительном уровне: