

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЫ Г. МИНСКА

Д. И. Гуд

daragud40@gmail.com;

Научный руководитель — Д. Л. Иванов, доктор географических наук, профессор

Рассмотрен ассортимент питьевой бутилированной воды на прилавках г. Минска, проведен анализ качества бутилированной питьевой воды в магазинах Минска на соответствие нормам СанПин РБ.

Ключевые слова: питьевая бутилированная вода; качество воды; жёсткость; общая минерализация; СанПин; Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Вода – это неотъемлемая часть нашей жизни. Запасы пресной воды составляют лишь 3 % от всей воды на нашей планете, и только 1% из этих 3% пригоден для безопасного употребления. В настоящее время проблема нехватки пресной воды стоит особенно остро, не менее важной является и проблема качества питьевой воды. Эти проблема уже давно вышли на глобальный уровень, ведь вода необходима для жизни, а от ее качество зависит здоровье населения.

Поэтому знание показателей, характеризующих качество воды, сегодня весьма актуально и поможет осознать и сделать осознанный выбор источника потребления воды и тем самым сохранить здоровье и продлить физическую активность на долгие годы

Объектом исследования являлась питьевая бутилированная вода, используемая населением г. Минска.

Предмет исследования – качество питьевой бутилированной воды в г. Минске и ее соответствие санитарным стандартам РБ, ВОЗ и ЕС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение бутированной питьевой воды проводилось на основании ее ассортимента на прилавках города, независимо от ее места добычи, разлива и расфасовки. Анализ безвредности, бутилированной питьевой не газированной воды проводился по характеристикам ее химического состава и вкусовым качествам. При сравнении показателей химических веществ в воде брались их максимально возможные значения, указанные на маркировке. В качестве эталонных критериев качества воды принимались нормативы физиологической полноценности макро- и микроэлементного состава бутилированной воды [1, 2] (табл. 1).

Таблица 1

Нормативы физиологической полноценности макро- и микроэлементного состава бутилированной воды*

Показатели	Единицы измерения	Нормативы физиологической полноценности питьевой воды, в пределах	Нормативы качества расфасованных вод	
			Первая категория	Высшая категория
1	2	3	4	5
Общая минерализация (сухой остаток), в пределах:	мг/л	100 – 1000	50 – 1000	200 – 500
Жесткость	мг-экв/л	1,5 – 7	не более 7	1,5 – 7
Щелочность	- " -	0,5 – 6,5	не более 6,5	0,5 – 6,5
Кальций (Ca)	мг/л	25 – 130<*>	не более 130	25 – 80
Магний (Mg)	мг/л	5 – 65 <*>	не более 65	5 – 50
Калий (K)	мг/л	–	не более 20	2 – 20
Бикарбонаты (НСО ₃ -)	мг/л	30 – 400	не более 400	30 – 400
Фторид - ион (F)	мг/л	0,5 – 1,5	не более 1,5	0,6 – 1,2
Йодид - ион (J)	мкг/л	10 – 125	не более 125	40 – 60

Примечания:

* Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Раздел 9. Требования к питьевой воде, расфасованной в емкости (КОД ТН ВЭД ТС: 2201 10)

<*> Расчетно: исходя из максимально допустимой жесткости 7 мг-экв/л и учета минимально необходимого уровня содержания магния при расчете максимально допустимого содержания кальция и наоборот.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Выборка представлена 22 видами питьевой бутилированной негазированной воды (табл. 2) первой и высшей категории. Анализ имеющихся материалов показывает, что вся вода, за редким исключением,

обладает не плохими вкусовыми качествами. Вместе с тем, практически весь ассортимент воды содержит много солей и обладает повышенной общей жесткостью, которая значительно превосходит (в несколько раз) критерии ВОЗ (ЕС) и приближается к максимально допустимым СанПин РБ показателям. При этом 6 видов воды имеют максимальное значение жесткости равное 7, а вода Бахмаро превышает допустимое значение, ее жесткость 7,5 (рис. 1а).

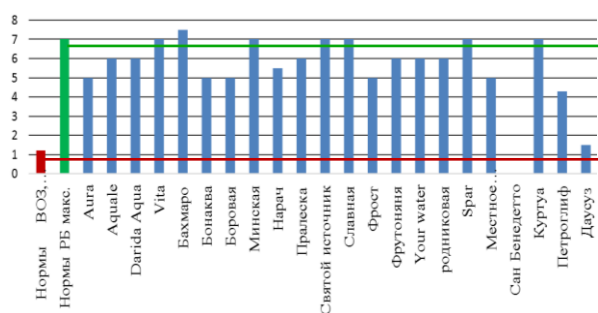


Рис. 1а. Показатели жесткости бутилированной воды мг-экв./л

— линия норматива ВОЗ, ЕС (макс)
— линия норматива РБ (макс)

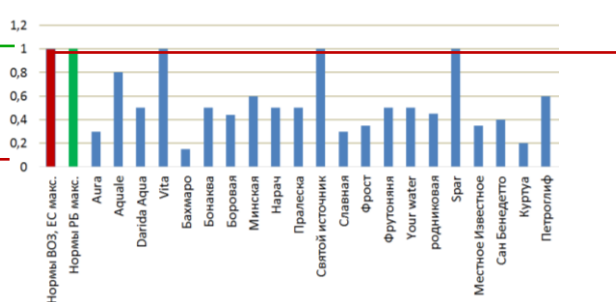


Рис. 1б. Показатели общей минерализации бутилированной воды мг/л.

— линия норматива ВОЗ, ЕС (макс)
— линия норматива РБ (макс)

Таблица 2

Химический состав питьевой бутилированной воды в магазинах Минска

Название	Источник	Общая минерализация г/л	Общая жёсткость мг-экв/л	Са мг/л	Mg мг/л	CaCO ₃ мг/л	Вкус
Нормы ВОЗ, ЕС (макс)	Все	1	1,2	100	50	30	
Нормы СанПин РБ	Все	0,1-1	не бол. 7	не бол. 130	не бол. 65	не бол. 400	
Aura	подземный	0,3	5	50	12	100	хороший
Aqualle	подземный	0,8	6	100	50	400	плохой
Darida Aqua	подземный	0,5	6	80	30	400	приятный
Vita	подземный	1	7	130	65	400	средний

Название	Источник	Общая минерализация г/л	Общая жёсткость мг-экв/л	Ca мг/л	Mg мг/л	CaCO ₃ мг/л	Вкус
Бахмаро	надземный	0,15	7,5	20	6	70	плохой
Бонаква	подземный	0,5	5	45	40	100	приятный
Боровая	подземный	0,44	5	30	20	213	приятный
Минская	подземный	0,6	7	80	30	280	средний
Нарач	подземный	0,5	5,5	70	30	400	хороший
Пралеска	подземный	0,5	6	80	30	400	средний
Святой источник	подземный	1	7	130	50	350	плохой
Славная	подземный	0,3	7	60	25	300	средний
Фрост	подземный	0,35	5	80	20	250	хороший
Фрутоняня	подземный	0,5	6	60	35	300	средний
Your water	подземный	0,5	6	80	30	400	хороший
Родниковая	надземный	0,45	6	130	25	400	средний
Spar	подземный	1	7	130	65	250	средний
Местное Известное *	надземный	0,35	5,0	80	20	250	отличный
Сан Бенедетто	не указано	0,4	Нет данных	51,1	29,9	283	плохой
Куртуа	надземный	0,2	7	80	50	400	средний
Петроглиф	подземный	0,6	4,3	100	40	450	плохой
Даусуз	подземный	0,35	1,5	50	20	200	хороший

* из сети Green

По показателям общей минерализации ситуация значительно лучше: только три вида воды достигают максимально допустимых значений (см. рис. 1б). Вместе с тем, специалисты в области фильтрации, делят жесткость питьевой воды на: 0–1,5 мг-экв/л – мягкая вода; 1,5–2 мг-экв/л – оптимальная питьевая вода; 2–5 мг-экв/л – жесткая вода; 5–7 мг-экв/л – сверхжесткая вода; более 7 мг-экв./л – не питьевая вода. Исходя из этих критериев, практически вся питьевая бутилированная вода на прилавках города является сверхжесткой, за исключением марок Петроглиф (жесткая) и Даусуз (оптимальная).

Жёсткая вода не полезна для постоянного потребления, особенно людям, имеющим склонность к почечно-каменной болезни. Врачи-урологи рекомендуют пить воду с общей минерализацией не выше 1 г/л

солей и общей жёсткостью не выше 5, а при диагностированной почечно-каменной болезни, – не выше 2 мг-экв/л.

Большое значение имеет, какие именно соли преобладают в воде, и в каком соотношении. Очень серьезные последствия для людей имеет недостаток магния, который необходим для нормальной работы сердца. Его нехватка ведет к аритмии и даже к инфаркту.

Таблица 3

Баллы для градации показателей при оценке качества воды

Балл	Общ. Минерализация г/л 0,1-1	Общ. Жёсткость мг-экв/л	Ca мг/л	Mg мг/л	CaCO ₃ мг/л	Вкус	Отношение Ca/Mg	Одновременно высокие концентрации Mg и CaCO ₃ мг/л
0	<0,1 > 1	<1,5 >7	<25 >130	<5 >65	>400 <30	едкий	> чем в 2 раза	Минус 1 балл: >65 Mg >400 CaCO ₃
1	0,8–1,0	5,5–7	100–130	60–65	300–400	плохой	1,5–2 раза при предельных знач. одного или обоих элементов	Mg 40–50 CaCO ₃ 300–400
2	0,6–0,8	4–5,5	80–100	50–60	200–300	средний	1,6–2 раза	Mg 50–60 CaCO ₃ 300–400
3	0,1–0,2 0,4–0,6	2,5–4	50–80	25–50	100–200	хороший	1,1–1,3 раза	Mg 60–65 CaCO ₃ 300–400
4	0,2–0,4	1,5–2,5	25–50	5–25	30–100	приятный	1,3–1,6 раза	

Совместные фундаментальные научные исследования Университетской клиники Саутгемптона NHS Траст, Саутгемптон, Великобритания, Муниципальной клиники Парижа, Госпиталь Тенон, Университета Сорбонны и Университетской клиники Саутгемптон, Великобритания [3] на основе анализа данных наблюдений за 3 последние

десятилетия позволили заключить, что необходимо обращать особое внимание на соотношение количества *кальция и магния* в питьевой воде: самая полезная для почек вода характеризуется *не более чем двукратным превышением содержания кальция над магнием*. Также для пациентов с мочекаменной болезнью рекомендуется высокое одновременное содержание магния и бикарбоната в воде (лучше выводятся песок и камни).

С учетом требований (Нормы СанПин РБ) к питьевой воде, нормам ВОЗ, ЕС и данных научных результатов [3] нами проведено исследование бутилированной воды по первым 7-ми показателям (табл. 3). На основании полученных результатов все 22 вида воды ранжированы по «местам полезности» (максимальная оценка - первое место, минимальная оценка – последнее место). Ранжирование проводилась на основе 5-бальной оценки (от 0 до 4 баллов) по характеристикам, отражающим качество воды и ее соответствие нормативным показателям по первым 7 критериям (табл. 3). При этом 0 баллов выставлялся в случае не соответствия того или иного показателя стандарту СанПин РБ.

Результаты исследования отражены в таблице 4. От 20 и более баллов из 28 возможных набрали: Бонаква, Боровая, Даусуз. При этом максимальное количество баллов имеет вода Бонаква и Боровая – 23 балла. Это, вероятно, наиболее благоприятная для организма в целом вода из перечня тех, которые продаются в Минске. Более половины от максимального количества баллов набрали вода Нарач Сан Бенедетто Куртуа Славная, Фрутоняня, Фрост, Местное Известное, Aura. Остальные виды воды имеют менее 50 % от максимально возможного количества баллов.

На последнем месте с самым низким баллом оказалась вода Св. источник – 7 баллов, на балл выше имеет Vita – 8 баллов, Spar, Петроглиф – по 10 баллов, Aquale, Родниковая – по 11 баллов. Полезные свойства этих видов воды, очевидно, оставляют желать лучшего.

Таблица 4

Количество баллов по результатам исследований данных с маркировок питьевой негазированной воды в магазинах г. Минска (2022 – 2023 гг)

Название	Общ. минерализация г/л	Общ. жёсткость мг-экв/л	Ca мг/л	Mg мг/л	CaCO ₃ мг/л	Вку с	Ca/M g	Одновр. высокие конц. Mg и CaCO ₃	Σ 2-7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Aura	4	1	3	4	3	3	0	0	18
Aquale	1	1	1	2	3	1	2	2	11
Darida Aqua	3	1	2	3	1	2	0	0	12

Окончание таблицы 4

Название	Общ. минерализация г/л	Общ. жесткость мг-экв/л	Ca мг/л	Mg мг/л	CaCO ₃ мг/л	Вку с	Ca/M g	Одновр. высокие конц. Mg и CaCO ₃	Σ 2-7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Vita	1	1	1	1	1	1	2	3	8
Бахмаро	3	0	0	4	4	1	0	0	12
Бонаква	3	2	4	3	3	4	4	0	23
Боровая	3	2	4	4	2	4	4	0	23
Минская	2	1	2	3	2	2	0	0	12
Нарач	3	1	3	3	1	3	0	0	14
Пралеска	3	1	2	3	1	2	0	0	12
Св. источник	1	1	1	2	1	1	0	2	7
Славная	4	1	3	3	1	2	0	0	14
Фрост	4	2	2	4	2	3	0	0	17
Фрутоняня	3	1	3	3	1	2	2	0	15
Your water	3	1	2	3	1	3	0	0	13
Родниковая	3	1	1	3	1	2	0	0	11
Spar	1	1	1	1	2	2	2	0	10
Местное Известное*	4	2	2	4	2	4	0	0	18
Сан Бенедетто	3	-	3	3	2	1	2	0	14
Куртуа	4	1	2	2	1	2	2	2	14
Петроглиф	3	2	1	3	0	1	0	1	10
Даусуз	4	4	3	4	2	3	0	0	20

* от сети Green

Отдельное внимание, нами уделено соотношению количества кальция и магния в питьевой воде и высокому одновременному содержанию магния и бикарбоната в воде, что рекомендуется для пациентов, страдающих с мочекаменной болезнью. По сумме двух последних критериев (см. табл. 4, столбик 8–9), максимум баллов имеет вода Vita – 5 баллов. На 1 балл ей уступают Aquale, Бонаква, Боровая, Куртуа – по 4 балла.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенный анализ показал, что продаваемая в г. Минске бутилированная питьевая вода, соответствует критериям

СанПин Республики Беларусь, однако существенно различается по качеству исходя из химического содержания компонентов и их соотношения.

Библиографические ссылки

1. О введении в действие санитарных правил и норм [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь. 19 октября 1999 г. № 46.: в ред. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 6 января 2010 г. № 3. – Эталон. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2018.
2. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Раздел 9. Требования к питьевой воде, расфасованной в емкости (КОД ТН ВЭД ТС: 2201 10).
3. *Sulaiman S.K., Enakshee J., Traxer O., Somani B.K.* Which Type of Water Is Recommended for Patients with Stone Disease (Hard or Soft Water, Tap or Bottled Water): Evidence from a Systematic Review over the Last 3 Decades // *Current Urology Reports*. 2020. Vol. 21, iss. 1.