

УДК 615

**Гатагажева Малика Магомедовна**

кандидат медицинских наук, доцент

[Sdo62@inbox.ru](mailto:Sdo62@inbox.ru)

**Сапралиева Дзейнап Османовна**

кандидат медицинских наук, доцент,

доцент кафедры,

медицинский факультет,

Ингушский государственный университет

[Sdo62@inbox.ru](mailto:Sdo62@inbox.ru)

**Гатагажева Зарета Магомедовна**

кандидат медицинских наук, доцент,

Ингушский государственный университет

[ing\\_gu@mail.ru](mailto:ing_gu@mail.ru)

**Malika M. Gatagazheva**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

[Sdo62@inbox.ru](mailto:Sdo62@inbox.ru)

**Dzeinap O. Sapralieva**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor,

Faculty of Medicine,

Ingush State University

[Sdo62@inbox.ru](mailto:Sdo62@inbox.ru)

**Zareta M. Gatagazheva**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,

Ingush State

University [ing\\_gu@mail.ru](mailto:ing_gu@mail.ru)

## **Гигиенические аспекты качества питьевой воды горной Ингушетии**

### **Hygienic aspects of drinking water quality in mountainous Ingushetia**

*Аннотация. В настоящее время проблема загрязнения и истощения водных ресурсов является одной из наиболее важных глобальных проблем в мире. Современная система водоснабжения – это сложный комплекс инженерных сооружений и устройств, обеспечивающий получение (забор) вод из природных источников, её кондиционирование до требований потребителя, транспортирование и распределение между её многочисленными пользователями. Питьевая вода является одним из факторов, влияющим на состояние здоровья населения. Обеспечение населения питьевой водой, качественной по органолептическим свойствам, безвредной для здоровья по химическим, микробиологическим и радиологическим показателям, отвечающим требованиям гигиенических норм, остается в Российской Федерации актуальной гигиенической проблемой.*

**Ключевые слова:** горная вода, физико-химический состав, «Обанхи», «Эрзи», водопроводная вода.

**Annotation.** At present, the problem of pollution and depletion of water resources is one of the most important global problems in the world. A modern water supply system is a complex complex of engineering structures and devices that ensures the receipt (intake) of water from natural sources, its conditioning to the requirements of the consumer, transportation and distribution among its numerous users. Drinking water is one of the factors influencing the health status of the population. Providing the population with drinking water of high quality in terms of organoleptic properties, harmless to health in terms of chemical, microbiological and radiological indicators, meeting the requirements of hygienic standards, remains an urgent hygienic problem in the Russian Federation.

**Key words:** mountain water, physical and chemical composition, Obanhi, Erzi, tap water.

**Введение.** В развитии нашей цивилизации вода занимает важное место. Живительные водные потоки питают экономическую и социальную деятельность многих стран и народов. В настоящее время проблема загрязнения и истощения водных ресурсов является одной из наиболее важных глобальных проблем в мире. По данным ООН, не менее 100 стран мира сталкиваются с нехваткой пресной воды, а 31 государство стоит перед угрозой серьезного водного кризиса. Современная система водоснабжения – это сложный комплекс инженерных сооружений и устройств, обеспечивающий получение (забор) вод из природных источников, её кондиционирование до требований потребителя, транспортирование и распределение между её многочисленными пользователями. В реки, озера, подземные воды за год попадают сотни тысяч тонн нефтепродуктов, нитратов, соединений фосфора, металлов и других веществ. В целом по России до 20 % проб воды не отвечают требованиям стандарта.

Питьевая вода является одним из факторов, влияющим на состояние здоровья населения. Обеспечение населения питьевой водой, качественной по органолептическим свойствам, безвредной для здоровья по химическим, микробиологическим и радиологическим показателям, отвечающим требованиям гигиенических норм, остается в Российской Федерации актуальной гигиенической проблемой. При недостаточном потреблении воды начинаются проблемы со здоровьем человека. За сутки в организме человека происходит обмен около 6 процентов воды, а за десять дней обновляется половина от ее количества. По научным данным, за 60 лет жизни человек в среднем выпивает около 50 тонн воды. Это позволяет регулировать все функции организма, способствует нормальной циркуляции крови и усваиванию различных элементов [1; 2; 3; 4; 5]. Жители некоторых европейских городов спокойно пьют водопроводную воду в отличие от жителей наших российских мегаполисов, которые покупают питьевую воду в бутылках. Такой же острый вопрос встает в последнее время и у жителей Республики Ингушетия. Инженерные коммуникации водопровода, через которые вода от водопроводной станции попадает к нам в квартиру, составляют от 20 до 60 км. Большинство водопроводных труб устарели физиче-

ски. Трубы ржавые, в них происходят не только химические, но и биологические процессы. Всего от 8 до 12 лет необходимо, чтобы стальные трубы набрались солей тяжелых металлов, ржавчины, кальциевых соединений и стали рассадником бактерий. Вид такой трубы просто неприглядный, а вкус водопроводной воды оставляет желать лучшего.

Горная вода (талая вода ледников) популярна благодаря своему приятному вкусу и полезным свойствам. Ведь, талая ледниковая вода структурирована естественным путем и является идеальной для пополнения запасов жидкости в нашем организме, так как быстро и легко усваивается. К тому же, проходя сквозь горные породы, она фильтруется и насыщается минералами и солями. Именно эту воду называют «живой» водой. Входящие в ее состав минеральные вещества, укрепляют иммунитет и участвуют в обмене веществ, проходящем в нашем организме. Талая вода ускоряет восстановительные процессы после болезни и повышает сопротивляемость вирусам за счет молекул, которые легко проходят сквозь мембраны клеток, в отличие от водопроводной или другой воды, не способной на это из-за «тяжелого» состава. Клетки насыщаются в полном объеме энергией и минеральными веществами, что помогает им регенерироваться. Качество питьевой воды важно, так как даже незначительное количество вредных примесей может нанести большой ущерб здоровью, если контакт с токсинами происходит регулярно. Но определить чистоту этой живительной жидкости «на глазок» невозможно – многие вредные вещества, растворенные в ней, совершенно невидимы. Чтобы не сомневаться в качестве воды, необходимо провести ее экспертизу.

В Республике Ингушетия, на вершинах горного хребта Охкур на высоте 3300 м тающие ледники, преодолев по склонам некоторое расстояние, потоком пропадают — уходя под землю. И пройдя 4–5 км мощного природного фильтра, поток снова выходит на поверхность в виде источника "Обанхи". Источник «Эрзи» находится на высоте 3670 м. над уровнем моря, питается от ледника горы Малчечкорт, главного Кавказского хребта на территории государственного природного заповедника Эрзи[1].

**Цель исследования.** Гигиеническая и химическая характеристика горной и водопроводной воды, до и после кипячения. Определение преимущества горной или водопроводной воды до и после кипячения.

**Задачи.** Изучить органолептические свойства горной и водопроводной воды до и после кипячения, физико-химические свойства горной и водопроводной воды до и после кипячения.

**Материал и методы исследования.** Материал для исследования – горная вода «Обанхи», «Эрзи» до и после кипячения; водопроводная вода, до и после кипячения.

Для выявления предпочтения была представлена горная вода следующих производителей: «Обанхи», «Эрзи», «Асса», «Цена хий», «Джейрахская».

После проведенного анонимного анкетирования был составлен рейтинг вышеперечисленных марок воды. В лидеры вышли 2 марки воды: «Обанхи» и «Эрзи» (рис.1). Исследование состава воды было проведено в лаборатории экс-

пертного класса, по современным физико-химическим методам согласно Сан-ПиН.

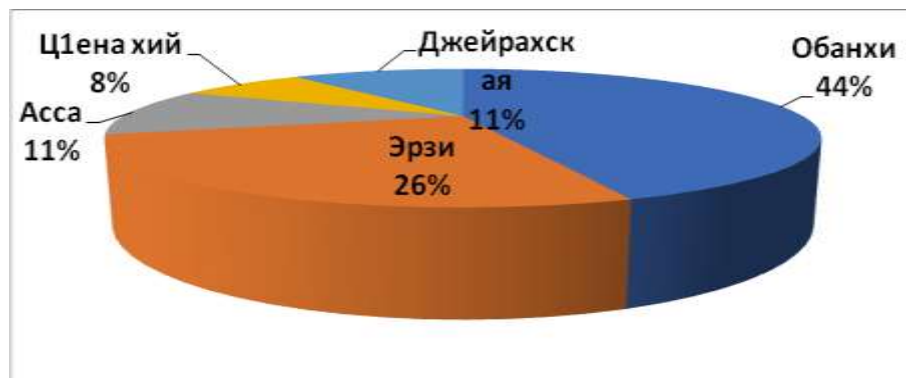


Рис.1 Марки производителей горной воды.

Таблица 1.

**Физико-химический состав воды «Обанхи» до и после кипячения**

№ п/п	Номенклатура показателей, единицы измерения	Значение показателя до кипячения	Значение показателя кипяченой воды	ПДК (предельно допустимая концентрация)
1	Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	< 0.04	< 0.04	0,3*
2	Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	23.0	20.2	25 – 130**
3	Магний, мг/дм <sup>3</sup>	5,0	5.5	5 – 65**
4	Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	5.9	4.6	200*
5	Калий, мг/дм <sup>3</sup>	0.60	0.52	20**
6	Нитраты по NO <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	0.70	< 0.6	45*
7	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	< 0.02	< 0.02	3.0*
8	Щелочность, ммоль-экв/дм <sup>3</sup>	1.02	0.91	0.5 – 6.5**
9	Гидрокарбонаты, мг/дм <sup>3</sup>	62	55	30 – 400**
10	Жесткость общая, град. Ж	1.56	1.38	7*
11	Водородный показатель(рН), ед.рН	7.91	8.35	6 – 9*
12	Мутность, ЕМФ	2.2	<1	2.6*
13	Цветность, град.	<1	3.6	20*
14	Привкус, баллы	0	0	2*
15	Запах, баллы	0	0	2*
16	Окисляемость перманганатная, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<0.25	0.54	5.0*
17	Аммиак (по азоту), мг/дм <sup>3</sup>	<0.05	0.05	2.0*
18	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	2.2	8.3	350*
19	Фториды, мг/дм <sup>3</sup>	0.090	0.17	1.5*
20	Общая минерализация (сух. остат.), мг/дм <sup>3</sup>	144	135	1000*

\* - СанПиН\* 2.1.4.1074–01. «Питьевая вода. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.».

\*\* - Нормативы физиологической полноценности питьевой воды – в соответствии с СанПиН 2.1.4.1116–02. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества.».

Таблица 2.

**Физико-химический состав воды «Эрзи» до и после кипячения.**

№ п/п	Номенклатура показателей, единицы измерения	Значение показателя до кипячения	Значение показателя кипяченой воды	ПДК (предельно допустимая концентрация)
1	Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	< 0.04	< 0.04	0,3*

2	Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	22.1	18.4	25 – 130**
3	Магний, мг/дм <sup>3</sup>	2.98	3.31	5 – 65**
4	Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	6.7	3.3	200*
5	Калий, мг/дм <sup>8</sup>	0.5	0.42	20**
6	Нитраты по NO <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	< 0.6	< 0.6	45*
7	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	< 0.02	< 0.02	3.0*
8	Щелочность, ммоль-экв/дм <sup>3</sup>	1.02	0.71	0.5 – 6.5**
9	Гидрокарбонаты, мг/дм <sup>3</sup>	62	43	30 – 400**
10	Жесткость общая, град. Ж	1.35	1.20	7*
11	Водородный показатель(рН) , ед.рН	7.81	8.45	6 – 9*
12	Мутность, ЕМФ	<1	<1	2.6*
13	Цветность, град.	2.1	7.4	20*
14	Привкус, баллы	0	0	2*
15	Запах, баллы	0	0	2*
16	Окисляемость перманганатная, мгО <sub>2</sub> / дм <sup>3</sup>	0.40	0.54	5.0*
17	Аммиак (по азоту), мг/дм <sup>3</sup>	<0.05	0.06	2.0*
18	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	3.2	13.0	350*
19	Фториды, мг/дм <sup>3</sup>	0.090	0.142	1.5*
20	Общая минерализация (сух. остат.), мг/дм <sup>3</sup>	136	108	1000*

\* - СанПиН\* 2.1.4.1074–01. «Питьевая вода. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.».

\*\* - Нормативы физиологической полноценности питьевой воды – в соответствии с СанПиН 2.1.4.1116–02. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества».

Таблица 3.

Физико-химический состав воды водопроводной до и после кипячения.

№ п/п	Номенклатура показателей, единицы измерения	Значение показателя	Значение показателя кипяченой воды	ПДК (предельно допустимая концентрация)
1	Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	< 0.04	< 0.04	0,3*
2	Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	92	63	25 – 130**
3	Магний, мг/дм <sup>3</sup>	25.3	27.4	5 – 65**
4	Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	15.0	17.5	200*
5	Калий, мг/дм <sup>8</sup>	5.9	6.3	20**
6	Нитраты по NO <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	15.6	15.1	45*
7	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	< 0.02	0.020	3.0*
8	Щелочность, ммоль-экв/дм <sup>3</sup>	5.6	4.1	0.5 – 6.5**
9	Гидрокарбонаты, мг/дм <sup>3</sup>	340	251	30 – 400**
10	Жесткость общая, град. Ж	6.7	5.4	7*
11	Водородный показатель(рН) , ед.рН	7.49	8.10	6 – 9*
12	Мутность, ЕМФ	<1	1.37	2.6*
13	Цветность, град.	1.7	5.8	20*
14	Привкус, баллы	1	0	2*
15	Запах, баллы	0	0	2*
16	Окисляемость перманганатная, мгО <sub>2</sub> / дм <sup>3</sup>	0.31	0.77	5.0*
17	Аммиак (по азоту), мг/дм <sup>3</sup>	<0.05	<0.05	2.0*
18	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	9.9	10.0	350*

19	Фториды, мг/дм <sup>3</sup>	0.142	0.107	1.5*
20	Общая минерализация (сух. остат.), мг/дм <sup>3</sup>	620	530	1000*

\* - СанПиН\* 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.»

\*\* - Нормативы физиологической полноценности питьевой воды – в соответствии с СанПиН 2.1.4.1116-02. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества.»

## **ВЫВОДЫ.**

1. Содержание железа в горной воде «Обанхи», «Эрзи», водопроводной воды Ингушетии в разы меньше допустимой концентрации, как до, так и после кипячения. Возможно, что дефицит железа может привести к развитию анемии у населения Республики.

2. В водопроводной воде содержание кальция 92 мг/дм<sup>3</sup> после кипячения 63 мг/дм<sup>3</sup>, что несколько ниже по сравнению с сырой водой, но значительно выше, чем в «Обанхи» до и после кипячения (23,0 и 20,2 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно), и в «Эрзи» до и после кипячения (22,1 и 18,4 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно).

3. Содержание магния во всех пробах воды укладывается в допустимую норму, но в «Эрзи» почти в два раза ниже (2,98), чем в «Обанхи» (5,0 мг/дм<sup>3</sup>), как до, так и после кипячения.

4. Содержание натрия в обеих марках горной воды в низкой концентрации: в «Обанхи» - 5,9, в «Эрзи» 6,7, при ПДК 200 мг/дм<sup>3</sup>. В кипяченной горной воде отмечается большее снижение натрия до 4,6 и 3,3 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно. В водопроводной воде содержание натрия до и после кипячения 15,0 и 17,5 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно.

5. Содержание калия значительно ниже в горной воде обеих марок (0,6 и 0,5 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно), по сравнению с водопроводной водой до и после кипячения (5,9 и 6,3 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно).

6. Показатель содержания гидрокарбонатов в горной воде обеих марок соответствует 62 мг/дм<sup>3</sup>, после кипячения 55 и 43 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно. В водопроводной воде содержание гидрокарбонатов значительно выше 340 мг/дм<sup>3</sup> до и 251 мг/дм<sup>3</sup> после кипячения.

7. Показатель хлоридов и фторидов после кипячения значительно увеличиваются: в «Обанхи» 8,3 и 0,17 мг/дм<sup>3</sup>, в «Эрзи» 13,0 и 0,142 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно.

8. Показатель общей минерализации у обеих марок соответствует допустимой норме (144 и 136 мг/дм<sup>3</sup>). После кипячения несколько снизилась: 135 и 108 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно. В водопроводной воде общая минерализация в 4 раза больше, чем в горной воде до кипячения - 620 мг/дм<sup>3</sup>. После кипячения 530 мг/дм<sup>3</sup>. ПДК составляет 1000 мг/дм<sup>3</sup>.

Остальные параметры обеих марок горной и водопроводной воды до и после кипячения, существенно не изменились.

## **Заключение.**

Таким образом, питьевая вода, заявленная производителями как «горная», и водопроводная вода, по органолептическим и физико-химическим свойствам отвечает гигиеническим требованиям нормативных документов предъявляемых к качеству воды, регламентирующим предельно допустимые концентрации, соответственно можно рекомендовать ее к употреблению. Выявленные погреш-

ности незначительны и не могут неблагоприятно влиять на здоровье потребителей. При постоянном употреблении горной воды с целью профилактики анемии и состояний, возникающих в результате дефицита кальция и магния, рекомендуется периодический прием витаминных комплексов с содержанием данных микроэлементов. Учитывая, что в водопроводной воде общая минерализация в 4 раза больше, чем в горной воде до кипячения и после кипячения, необходимо рекомендовать населению периодически обследование в лечебных учреждениях для своевременного выявления конкрементов в мочеполовых и желчных путях.

### **Литература:**

1. Барахоева Х.А. Гигиенические аспекты качества питьевой воды горной Ингушетии / Барахоева Х.А., Бекова Х.И., Мартазанова Л.Х., Мошкхоева Л.Б. // Молодые исследователи в поиске. Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Магас, 2019. -С.232-243.

2. Вода в жизни человека. Биологическое и экологическое значение воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.syl.ru/article/169819/new\\_voda-v-jizni-cheloveka-biologicheskoe-iekologicheskoe-znachenie-vodyi](https://www.syl.ru/article/169819/new_voda-v-jizni-cheloveka-biologicheskoe-iekologicheskoe-znachenie-vodyi), свободный – (06.12.2018).

3. Диагностика и коррекция нарушений обмена макро- и микроэлементов у детей первого года жизни: пособие для врачей / под ред. Н.Д. Одинаева с соавт. – М.: Накра-Принт. –2002.– 43 с.

4. Ермолаева Е.Л., Грибина Г.А. О значении воды для человека // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 6.; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=19387> (дата обращения: 02.04.2020).

5. Иванов А.В. Минеральный состав питьевой воды и содержание макро- и микроэлементов в слюне детей / А.В. Иванов, В.П. Булатов, Н.В. Рылова // Казан.мед. журн. – 2003. – Т. 84, № 6. – С. 457–458.

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Barakhoeva Kh.A. Hygienic aspects of drinking water quality in mountainous Ingushetia / Barakhoeva Kh.A., Bekova Kh.I., Martazanova L.Kh., Moshkhoeva L.B. // Young researchers in search. Materials of the regional scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists. -Magas, 2019. -S.232-243.

2. Water in human life. Biological and ecological significance of water [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.syl.ru/article/169819/new\\_voda-v-jizni-cheloveka-biologicheskoe-iekologicheskoe-znachenie-vodyi](https://www.syl.ru/article/169819/new_voda-v-jizni-cheloveka-biologicheskoe-iekologicheskoe-znachenie-vodyi), free - (06.12.2018).

3. Diagnostics and correction of metabolic disorders of macro- and microelements in children of the first year of life: a guide for doctors / ed. N. D. Odinaeva et al. - M.: Nakra-Print. –2002. – 43 p.

4. Ermolaeva E.L., Gribina G.A. On the importance of water for man // International student scientific bulletin. - 2018. - No. 6. ; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=19387> (date accessed: 04/02/2020).

5. *Ivanov A.V. Mineral composition of drinking water and the content of macro- and microelements in the saliva of children / A.V. Ivanov, V.P. Bulatov, N.V. Rylo-va // Kazan. Med. zhurn. - 2003. - T. 84, No. 6. - P. 457–458.*