

Мартюкова А.В., Кудряшова Д.Д., Боргер Л.С.

## Оценка солевого состава подземных вод Саратовского региона

ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России

Научный руководитель: д.м.н. Елисеев Ю.Ю.

### Резюме

Проведено сравнительное изучение солевого состава и основных свойств воды из родников правобережья Саратова и из подземных колодцев левобережья. В ходе исследования обнаружено, что качество воды из родников соответствует СанПиН 2.1.4.1175-02, вода данных источников не имеет превышений по ПДК и пригодна для питьевого использования. При анализе результатов подземных колодцев левобережья обнаруживается, что вода из них отличается повышенной жесткостью, высоким содержанием нитратов, сульфатов, содержание железа и общего уровня минерализации также повышено.

**Ключевые слова:** подземные воды Саратовской области, солевой состав, качество воды

### Введение

Проблема обеспечения населения Саратовской области качественной питьевой водой сохраняет свою актуальность и на современном этапе. Последнее объясняется с одной стороны интенсивным и разнообразным опасным загрязнением малых рек области [3, 4, 5, 7, 8]. С другой отсутствием информации по органолептическим показателям и химическому составу, казалось бы, безопасных в эпидемиологическом отношении подземных водоисточников [6]. Вместе с тем известно, что помимо централизованного водоснабжения жители Саратова и Саратовской области широко используют природные источники воды, в частности родники и грунтовые колодцы, не подвергая последние какой-либо специальной водоочистке. Это основано на благоприятных органолептических свойствах подземных вод и, более того, на никем не обоснованной вере в то, что родниковая вода способна оказывать лечебное терапевтическое действие. В то время, как в научной литературе приводятся данные о влиянии вод различной минерализации на развитие ряда заболеваний [1, 8]. Так, основными компонентами солевого состава всех подземных вод, оказывающими наибольшее значение на организм человека, являются неорганические соединения, в частности анионы различных солей. Гидрокарбонат ионы играют важную роль в поддержании кислотно-щелочного баланса в организме. Однако при их избытке в организме развиваются многочисленные расстройства, приводящие к отложению солей в почках, желчном пузыре и развитию соответствующей патологии. Хлорид ионы являются составной частью крови, поддерживают ее осмотическое давление; входят в состав соляной кислоты в желудке. Нарушения в их обмене приводят к развитию отеков, гипертонической болезни, сердечно-сосудистой патологии, нарушениям секреции желудочного сока. Сульфат ионы плохо всасываются из кишечника человека; они медленно проницают через клеточные мембраны млекопитающих и быстро выводятся через почки; обладают слабительным действием, нарушают минеральный обмен, приводят к дегидратации организма.

**Цель:** оценка солевого состава родников и подземных колодцев Саратовской области.

### Материал и методы

Исследование проводилось на пробах питьевой воды, взятых из различных источников. В лабораторных условиях с помощью различных методов осуществлялись химические исследования и оценка солевого состава исследуемой воды. Сравнение полученных показателей проводилось в соответствии со стандартом на питьевую воду СанПиН 2.1.4.1175-02.

### Результаты

Для оценки солевого состава подземных вод Саратовского региона был произведен сравнительный анализ нескольких родников правобережья и грунтовых колодцев левобережья. Так, родник «Серебряный» у с.Алексеевка Базарно-Карбулакского района по своему качеству и экологической безопасности территории можно отнести к лучшим родникам Саратовской области. Тип родника - нисходящий, безнапорный. Источники загрязнения в радиусе до 300 м отсутствуют. Результаты анализа качества питьевой воды родника «Серебряный», представлены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели качества воды в роднике «Серебряный»

Показатели	Норма	Образцы воды
Запах, баллы	2-3	0
Привкус, баллы	2-3	0
Цветность	30	3
Мутность, мг/л	2	0,1
Водородный показатель (рН)	6-9	7,6
Жесткость общ., ммоль/л	6-9	1,8
Нитраты, мг/л	45	0,4
Хлориды, мг/л	350	7,2
Сульфаты, мг/л	500	12,8
Общая минерализация (сухой остаток), мг/л	1500	112,8
Окисляемость перманганатная по кислороду, мг/л	5-7	0,75
Железо, мг/л	0,3	0,15

Таблица 2. Результаты анализа качества воды в роднике с. Двоенка Лысогорского района

Показатели	Норма	Образцы воды
Запах при 20 и 60 °С, баллы	2-3	0
Привкус, баллы	2-3	0
Цветность	30	5
Мутность, мг/л	2	0,3
Водородный показатель (рН)	6-9	8,1
Жесткость общая, ммоль/л	7	3,4
Нитраты, мг/л	45	1,6
Хлориды, мг/л	350	6,4
Сульфаты, мг/л	500	21,3
Общая минерализация (сухой остаток), мг/л	1000	300
Окисляемость перманганатная по кислороду, мг/л	5	1,3
Железо, мг/л	0,3	0,2

Таблица 3. Результаты анализа качества воды в роднике «Октябрьское ущелье»

Показатели	Норма	Образцы воды
Запах при 20 и 60 °С, баллы	2-3	0
Привкус, баллы	2-3	0
Цветность	30	0
Мутность, мг/л	2	0
Водородный показатель (рН)	6-9	7,0
Жесткость общая ммоль/л	7	10,65
Нитраты, мг/л	45	0,12
Хлориды, мг/л	350	41,4
Сульфаты, мг/л	500	390
Общая минерализация (сухой остаток), мг/л	1000	833
Окисляемость перманганатная по кислороду, мг/л	5	1,6
Железо, мг/л	0,3	0,05

Таблица 4. Качество грунтовой воды (3-х колодцев) с. Шумейка Саратовской области

Показатели	Норма	Проба №1	Проба №2	Проба №3
Запах при 20 и 60 °С, баллы	2-3	0	0	3
Привкус, баллы	2-3	0	2	3
Цветность	30	12	12	22
Мутность, мг/л	2	2	2	3
Водородный показатель (рН)	6-9	8,1	7,9	8,8
Жесткость общая ммоль/л	7	8,8	12	15,8
Нитраты, мг/л	45	162	179	181
Хлориды, мг/л	350	339	343	356
Сульфаты, мг/л	500	1450	1510	1590
Общая минерализация (сухой остаток), мг/л	1000	1120	1460	1750
Окисляемость перманганатная по кислороду, мг/л	5	2	3	5
Железо, мг/л	0,3	0,4	0,6	0,7

Одним из наиболее интенсивно используемых населением Саратовской области является родник в селе Двоенка Лысогорского района. Изучение показало (табл. 2), что по своему химическому составу его вода может быть отнесена к лучшим образцам высококачественной питьевой воды. Вместе с тем, отсутствие для населения санитарной обустроенности места водозабора при его интенсивном использовании создает предпосылки к возможному загрязнению скапливающейся в искусственной емкости родниковой воды, что может способствовать бактериальному загрязнению последней и развитию водных кишечных инфекций у населения.

Изучение качества воды из родника «Октябрьское ущелье» (табл. 3) – одного из наиболее популярных родников городских жителей Саратова, находящегося в средней части склона Лысогорского массива в Октябрьском ущелье показала, что вода в нем имеет избыточную жесткость, а, следовательно, длительное ее применение может способствовать у населения развитию уrolитиаза.

Еще большую опасность могут представлять грунтовые воды в с. Шумейка Энгельсского района Саратовской области. Нами была исследована питьевая вода, используемая населением данного района из скважин, взятая из 3-х различных грунтовых скважин частного пользования, расположенных на разной глубине: глубина скважин № 1 и № 2 – 17 метров, № 3 – 25 метров. Результаты исследований представлены в табл. 4. Из представленных данных следует, что изучаемая вода всех трех колодцев отличалась повышенной жесткостью, высоким содержанием нитратов, сульфатов, содержания железа и общего уровня минерализации. В связи возможной опасностью развития метгемоглобинемии (особенно у детского населения), возникновения

желче- и мочекаменной болезни, а также неудовлетворительных показателей уровня железа санитарной службе следовало бы рекомендовать населению ограничить использование данного вида грунтовых водоемов, или ввести локальную систему водоподготовки [2].

#### Обсуждение

В водах грунтовых колодцев левобережья наблюдается превышение предельно допустимых концентраций : содержание нитрит- и нитрат-ионов - в 4 раза; содержание сульфат-ионов до 3х раз. Общая жесткость воды большинства колодцев повышена. В то же время общая жесткость воды родников колеблется в пределах нормы, за исключением родника «Октябрьское ущелье». Содержание ионов солей ни в одном источнике не превышает предельно допустимые нормы и в большинстве случаев вода содержит биогенные элементы, необходимые для жизнедеятельности макроорганизмов. Из недостатков воды родников правобережья была выявлена только малая концентрация йода и марганца (ниже среднестатистической нормы). Обобщив результаты всех исследований можно сделать вывод, что вода из родников правобережья пригодна для употребления, а вода из грунтовых колодцев левобережья во многом не соответствует нормам и ее употребление может быть опасно для здоровья населения.

#### Заключение

Учитывая различный характер качества воды подземных водоисточников Саратовской области следует продолжить работу по изучению их химического состава. С населением области следует проводить санитарно-просветительную работу, направленную на предостережение использования подземных водоисточников, не соответствующих требованиям санитарно-гигиенических стандартов.

#### Литература

1. Истомин А.В., Кирюшин В.А, Елисеев Ю.Ю., Кучумов В.В., Клещина Ю.В. и др. Обзор научно-практических конференций, посвященных современным проблемам гигиены, профилактики и охраны здоровья населения за 2012 год // Здоровье населения и среда обитания. 2013. № 3 (240). С. 38-40.
2. Лаврентьев М.В., Орлов А.А., Елисеев Ю.Ю. Гигиеническая оценка качества питьевой воды, полученной с использованием локальной системы очистки // Фундаментальные исследования. 2011. № 9-3. С.421-425.
3. Мосияш С.А., Накарякова М.В., Кураева Т.Г., Орлов А.А., Елисеев Ю.Ю. Гигиенические аспекты использования малых водотоков Нижнего Поволжья для сельского водоснабжения // Здоровье населения и среда обитания. 2011. № 11. С. 27-29.
4. Мусаев Ш.Ж., Елисеев Ю.Ю., Луцевич И.Н. Проблема риска для здоровья населения процессов концентрирования химических загрязнений в малых реках Саратовской области // Гигиена и санитария. 2012. №5. С.101-103.
5. Мусаев Ш.Ж., Елисеев Ю.Ю., Луцевич И.Н. Барьерная роль водоочистных сооружений, расположенных в агропромышленных районах саратовской области на поверхностных водоисточниках // Современные проблемы науки и образования. 2013. №6. С.575.
6. Мусаев Ш.Ж., Елисеев Ю.Ю., Луцевич И.Н., Долич В.Н. Гигиеническая оценка риска здоровью населения, связанного с химическим загрязнением водных ресурсов // Здоровье населения и среда обитания. 2016. №9 (282). С.20-23.
7. Сергеева Е.С., Елисеев Ю.Ю. Комплексная санитарно-гигиеническая оценка рек питьевого назначения // Саратовский научно-медицинский журнал. 2008. Т.4. №4. С.18 -21.
8. Штанников Е.В., Степанова Н.Ю., Ильин И.Е., Елисеев Ю.Ю. Отдаленные эффекты влияния продуктов трансформации пестицидов и поверхностно-активных веществ // Гигиена и санитария. 1980. №6. С.14.