

УДК 57.033;504.054

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОДНИКОВ ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРОДСКОГО И СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Орлов А.А.

ФБУН «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены»,  
Саратов, Россия

*В работе представлены результаты гигиенического изучения 160 родников, расположенных на территории городов и сельских поселений Саратовской области. Установлено, что вода 82 % исследуемых родников по санитарно-химическим показателям соответствует гигиеническим требованиям, предъявляемым к качеству воды нецентрализованного водоснабжения (СанПиН 2.1.41175-02). Приоритетными загрязнителями родниковой воды являются нитраты, соли кальция и магния, сульфаты и хлориды. Показано, что за последние 10 лет поток посетителей возрос в 2-3 раза. При этом резко возросло антропогенное воздействие на водоисточники. Отмечается снижение качества родниковой воды в зоне влияния селитебных территорий. На основании полученных данных подготовлен каталог родников Саратовской области.*

**Ключевые слова:** гигиенический мониторинг, родники, качество воды, химико-аналитические исследования

## HYGIENIC FEATURES OF THE USE OF SPRINGS FOR DRINKING WATER SUPPLY FOR URBAN AND RURAL POPULATION

Orlov A.A.

Saratov Research Institute of Rural hygiene, Saratov, Russia

*The results of the hygienic study of 160 springs located in the towns and rural settlements of the Saratov region are presented in this work. It has been shown that according to sanitation and chemical parameters waters of 80% of springs investigated meet the hygienic requirements for the quality of decentralized water supply. (SanPiN 2.1.41175-02). Priority pollutants of spring water are nitrates, calcium and magnesium salts, sulfates and chlorides. It has been shown that in the last 10 years, the number of visitors has increased by two - three times. At the same time the anthropogenic impact on water sources has greatly increased. A marked decline in the quality of spring water in the zone of residential area is noted. Based on the data obtained a catalog of springs in the Saratov region has been made.*

**Key words:** environmental monitoring, springs, water quality, chemical-analytical studies.

По данным санитарной службы Российской Федерации [1], в среднем по стране каждая пятая проба воды из водопроводной сети не соответствует гигиеническим требованиям. Главными факторами, влияющими на качество воды в централизованных системах водоснабжения, являются: антропогенное загрязнение источников водоснабжения, неудовлетворительное состояние зон санитарной охраны, устаревшие технологии водоочистки, вторичное загрязнение воды в процессе транспортировки по изношенным трубам. В числе вредных

веществ как в поверхностных, так и в подземных водоисточниках обнаруживаются: азотистые соединения, соли жесткости, фенолы, нефтепродукты, тяжелые металлы и т.д. [2,3].

В последние годы планово-предупредительный ремонт водопроводных сооружений и сетей полностью уступил место аварийно-спасательным работам. Ежегодно заменяется не более 5-10 % от необходимого количества трубопроводов. Вместе с тем известно, что некачественная питьевая вода является одной из важнейших причин снижения гигиенической безопасности населения. Существует большой массив данных, свидетельствующих о причинно-следственных связях заболеваний сердечно-сосудистой, выделительной, пищеварительной, нервной, иммунной систем, опорно-двигательного аппарата и др. с употреблением загрязненной воды [5].

Изучение условий водопользования правобережных сел Саратовской области показало, что при существующих проблемах эксплуатации централизованных систем водоснабжения (высокий уровень содержания железа в артезианских водах, интенсивное загрязнение поверхностных водоемов, низкая эффективность работы водоочистных сооружений, значительный (до 80 %) износ разводящих сетей, отсутствие или низкая квалификация обслуживающего персонала и т.д.) родники становятся важными источниками высококачественной питьевой воды для сельского населения [4].

Анализ систем водоснабжения показывает, что, в отличие от артезианских, родниковые воды, как правило, формируются в области питания слабозащищенных от внешнего влияния грунтовых вод. В связи с этим на них могут оказывать отрицательное влияние инфильтрационные воды, загрязненные стоками селитебных и орошаемых территорий, животноводческих ферм и птицефабрик, стоками предприятий по переработке сельхозпродукции и т.д. Неблагоприятным фактором, ухудшающим санитарную обстановку на родниках, является традиционное использование этих источников для рекреационных целей.

**Целью исследований** является гигиеническая оценка родников как источников высококачественной воды для городского и сельского населения.

#### **Материал и методы исследования.**

Объектами исследований являлись 160 родников, расположенных как на территории городской застройки (города Саратов, Вольск, Хвалынский, Балашов), так и на территории сельских поселений 20 муниципальных образований. Более 90 % изученных родников располагались в правобережной части Саратовской области. При этом оценивались: тип, часовой дебит, уровень обустройства родников, наличие зон санитарной охраны, характер и степень существующего и потенциального загрязнения качества воды, степень использования родниковой воды местным населением и т.д. Качество воды определялось в соответствии с СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».

Эколого-гигиеническое обследование родников проводилось в летний сезон – период наиболее интенсивного забора воды в водоисточнике.

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

Анализ современного состояния родников показал, что все изученные водоисточники относятся к родникам нисходящего типа с дебитом от 0,5 до 56 м<sup>3</sup>/час.

Таблица

**Элементный и микроэлементный состав воды родников г. Саратова (данные масс-спектрометрического анализа)**

Элементы	ПДК (мг/дм <sup>3</sup> )	Родник «Три бога- тыря»	Родник «Татар- ский»	Родник «Се- ребря- ный»	Родник «Ма- лино- вый»	Родник в Ок- тябрь- ском ущелье	Родник на 1-ой Дачной	Родник «Ан- дреев- ский»	Род- ник «Пою- щий»
Литий	80-30	6,5	7,3	16,2	25	15,3	11,4	13,2	18,7
Бериллий	0,3-0,2	0,001	0,002	0	0,02	0,002	0,001	0,004	0,004
Бор	500-500	26	15	17,7	57	83	37	25	19
Натрий	120000- 200000	5600	4190	3471	39460	25365	7982	15887	23657
Магний	40000- 50000	2200	2480	1473	5160	4780	3150	3840	1756
Алюми- ний	40-200	0,43	0,23	0,415	0,4	0,39	0,26	0,53	0,18
Кремний	1000- 10000	3387	3677	2658	4036	2854	3120	4756	3670
Фосфор	50-200	12	12,5	8,7	8	9,5	7,6	8,1	6,9
Калий	50000- 30000	4490	6230	2855	5548	10270	4584	3645	4215
Кальций	180000- н	15500	13100	21940	66280	103280	56685	17237	25380
Титан	60-100	1,4	0,3	0,67	1,7	1,3	0,7	1,23	0,9
Ванадий	1-100	3,1	2,1	0,22	1,9	1,7	2,1	0,9	1,3
Хром	50-500	3,8	2,2	0,83	2,3	1,6	0,56	1,8	1,5
Марганец	10-100	1,8	1,3	0,096	0,74	1,22	0,35	0,8	0,13
Железо	100-300	22,4	19,3	20,57	48,1	53,4	16,3	28,4	36,9
Кобальт	10-100	0,7	1,1	0,156	1,1	0,45	0,18	1,33	0,86
Никель	10-20	9,6	6,6	4,46	5,5	7,14	6,3	5,8	4,3
Медь	1-1000	1,5	0,5	0,36	1,5	0,8	1,6	0,75	0,5
Цинк	10-1000	0,8	0,5	4	0,6	1,3	5,8	2,3	3,6
Мышьяк	50-10	0,7	0,5	0,504	1,2	0,3	0,75	1,4	0,8
Селен	2-10	7,5	1	22,6	8,1	4,2	8,4	9,3	12,5
Стронций	400- 7000	573	934	145,3	756	359	618	113	452
Молибден	1,2-250	0,3	0	7	14	2	25	17	7
Серебро	н-50	0	0	0	0,09	0	0	0	0
Кадмий	5-1	0	0	0,178	0	0	0	0	0
Барий	740-700	0,6	4	0,99	1,5	1,1	0,8	2,53	0,8

<b>Вольфрам</b>	0,8-50	0	0	0,08	0	0	0	0	0
<b>Ртуть</b>	0,01-0,5	0,4	0,1	0,24	0,3	0,2	0,17	0,03	0,15
<b>Таллий</b>	н-0,1	0,05	0	0,002	0	0,001	0,002	0	0
<b>Свинец</b>	6-10	0,001	0,001	0,042	0,006	0,001	0,015	0,063	0,033
<b>Уран</b>	н-100	0,7	0,7	1,6	2,4	3,6	8,3	0,9	1,4
<b>Бром</b>	1350-200	48	50	71,6	180	63,5	95,4	70,2	52,8
<b>Йод</b>	200-125	1	0,9	18,2	3,3	16,6	4,3	2,7	9,8
<b>Германий</b>	н-н	0	0	0	0,07	0	0,03	0,05	0
<b>Рений</b>	н-н	0	0	0,05	0,03	0,04	0,03	0	0

Существенное влияние на дебит воды в роднике могут оказывать сезонные изменения. Так, в весенний период отмечалось увеличение количества воды на 20–50 %, в летний период – снижение на 10–20 %.

Несмотря на то, что за последние годы в связи с ростом автомобилизации населения количество посещений родников существенно выросло, тем не менее важным фактором, влияющим на условия использования родников, является расстояние от источников до потребителей. Так, при нахождении родников на расстоянии 500 и выше метров от населенного пункта количество потребителей резко падает и не превышает 10–20 %. Одновременно отмечается снижение уровня водопотребления родниковой воды с 50–60 до 5–10 литров в сутки на человека.

Обследование водоисточников показало, что полностью соответствуют эколого-гигиеническим требованиям каптажи не более 25 % родников. Учитывая, что большинство изученных родников находится на территории поселков или в непосредственной близости (от 100 до 500 м) от них, отмечается отрицательное влияние селитебных территорий на экологическое состояние водоисточников. Так, в г. Саратове в области питания родников наблюдается интенсивное жилищное строительство. Многочисленные коттеджи находятся в непосредственной близости от источников. Также к недостаткам обустройства родников можно отнести захламленность окружающей территории, неудовлетворительное состояние зон санитарной охраны (имеются у 18 % родников), отсутствие водосборных стенок (имеются у 16 % родников), канав для отвода поверхностного стока (имеются у 8 % родников), а также смотровых люков и переливных труб.

Анализ полученных результатов показал, что качество воды 82 % исследованных родников соответствует гигиеническим требованиям. В то же время отмечается загрязнение (в концентрации 2–5 ПДК) части проб родниковой воды нефтепродуктами, азотистыми соединениями, солями жесткости, хлоридами, сульфатами, солями тяжелых металлов.

Опрос потребителей (120 человек) родниковой воды показал, что подавляющее большинство из них (95 %) высоко оценивают органолептические свойства питьевой воды и возможность ее использования для хозяйственно-бытовых нужд населения. Даже при наличии водопроводной воды опрошенные предпочитают использовать для питьевых нужд родниковую воду.

На основании результатов исследований был составлен каталог родников Саратовской области.

**Заключение.** В условиях снижения гигиенической безопасности централизованных систем водоснабжения родники на протяжении длительного времени позволяют снабжать население доброкачественной питьевой водой. Кроме того, в случае возникновения чрезвычайных ситуаций родники, обладающие полной автономностью и независимостью от внешних источников энергии, наряду с другими источниками, являются важным дополнительным источником высококачественной питьевой воды.

**Список литературы:**

1. Онищенко Г.Г. О состоянии и мерах по обеспечению безопасности хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Российской Федерации // Гигиена и санитария. – 2010. – №3. – С. 4–7.
2. Ковалева Е.В., Орлов А.А. Сравнительная гигиеническая оценка качества воды централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения / Современные технологии в охране труда и здоровья населения: Материалы межрегиональной научно-практической конференции, 16–17 ноября 2012 г. –Саратов, 2013. – С. 140–145.
3. Тулакин А.В., Сайфутдинов М.М., Цыплакова Г.В., Амплеева Г.П. Совершенствование системы гигиенической безопасности питьевого водопользования // Санитарный врач. – 2008. – №2 . – С.30–31.
4. Спирин В.Ф., Орлов А.А. Гигиенические проблемы водоснабжения и пути их решения // Гигиена и санитария. – 2006. – №6. – С. 16–17.
5. Эльпинер Л.И. Медико-экологические аспекты кризиса питьевого водоснабжения // Гигиена и санитария. – 2013. – №6. – С. 38–44.