

ления» и СанПиН 2.1.4.1074-01 питьевая вода должна быть безопасна в эпидемиологическом отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Цель работы. Качественная и количественная оценка химического состава питьевой воды Западного и Центрального районов г.Димитровграда, водоснабжение которых осуществляется из разных источников.

Материалы и методы. Изучено 345 проб воды в период с 2007-2009г. по следующим показателям: цветность, мутность, жесткость, общая минерализация, остаточный хлор, а также по содержанию некоторых микроэлементов - железа и марганца. Исследования проводились на базе санитарно-гигиенической лаборатории Центра Гигиены и Эпидемиологии № 172 ФМБА России и химической лаборатории УлГУ.

Результаты исследований. Выявлена однородность вариационных рядов показателей химического и микроэлементного состава артезианских вод. Уровни предельно допустимых концентраций превышены по жесткости, концентрациям ионов железа и марганца.

В пробах из централизованных источников водоснабжения обнаружены хлорид-ионы, показатели которых в Западной части города выше, чем в Центральной в 3,5 раза. Периодически обнаружены незначительные флуктуации их значений, однако

отмеченные колебания показателей ни в одном случае не превышали нормативы. Показатель цветности, обусловленный присутствием в воде соединений трехвалентного железа, в Западном районе города был выше, чем в Центральном, но также не превышал уровень предельно допустимых концентраций. В то же время, в обоих районах города выявлено существенное снижение показателей мутности воды.

Выводы. Сравнительный анализ наиболее важных органолептических свойств и химических показателей питьевой воды из централизованных источников двух районов г.Димитровграда выявил неоднородность микроэлементного состава, цветности, мутности и жесткости воды, однако колебания изученных показателей находились в допустимых пределах.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ГОРОДЕ ПЕРМИ

И.В. Щукова

*Пермский государственный
университет
Пермь, Россия*

Город Пермь является одним из крупнейших промышленных и культурных центров Западного Урала, который расположен на обоих берегах р. Камы и основан в XVIII веке. Здесь развиты нефтеперерабатывающая, химическая, приборостроительная и машиностроительная, целлюлозно-бумажная, металлургическая и другие

виды промышленности. Водоснабжение города осуществляется за счет поверхностных вод рек Камы и Чусовой.

Сегодня многие считают, что пить воду из крана небезопасно. Очищенная на водочистных станциях вода, проходя сотни километров по трубам, подвергается повторному загрязнению. Виной всему является износ системы коммунального водоснабжения. Кроме того, эта вода хлорирована. Поэтому все больше людей в последнее время используют альтернативные источники питьевой воды – родниковую, бутилированную воду, и воду, очищенную фильтром.

В Пермском крае ассортимент **бутилированной воды** многообразен и представлен водой как зарубежных, так и российских производителей, в том числе местных – «Родник Прикамья», «Веселый водовоз», «Новолядовская», «Богатырская», «Белогорский монастырь» и др. Кроме того, в г. Перми создана сеть типовых киосков по продаже в розлив «экологически чистой артезианской» или «родниковой природной» питьевой воды.

Сотрудниками кафедры динамической геологии и гидрогеологии Пермского государственного университета совместно с корреспондентами Пермской телекомпании «Рифей-Пермь» была исследована бутилированная вода некоторых Пермских производителей. Судя по информации, указанной на этикетках бутылок или на киосках, вода природная артезианская или родниковая, разлива-

ется, расфасовывается непосредственно из скважин или родников.

Из 21 пробы для 10 производился химический, для 11 других – микробиологический (бактериологический) анализы.

В результате *химического анализа* было установлено, что все пробы воды по тем или иным показателям качества не соответствуют нормативам СанПиН 2.1.4.1116-2002 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества». Они либо превышают нормативы качества и физиологической полноценности расфасованных вод, либо имеют очень низкие значения.

Так, минерализация в 3 пробах составляет 580-850 мг/дм³, что значительно выше оптимальной концентрации для бутилированной воды (200-500 мг/дм³). В некоторых пробах много сульфатов, натрия и нитратов. В одной пробе обнаружен аммоний, концентрация которого в 9 раз превышает норму. Повышенные значения имеет водородный показатель pH (щелочность) - в 9 пробах из 10 наблюдается превышение норматива физиологической полноценности воды.

Что касается общей жесткости воды, то необходимо отметить – для подземных вод Пермского края характерно повышенное значение этого показателя – 7-9 и более мг-экв/дм³. Это связано с литологическим составом водовмещающих пород. Однако химический анализ показал, что общая же-

сткость бутилированной воды напротив находится значительно ниже нормы (1,5 мг-экв/дм³) физиологической полноценности расфасованных вод. Это свидетельствует об искусственном смягчении воды, на что указывает и очень малая концентрация ионов кальция и магния. В 50% проб эти макрокомпоненты почти отсутствуют.

Но самое «удивительное», вода в 7 пробах имеет сульфатный или хлоридный состав (!), что недопустимо для питьевой бутилированной воды. Все это возможно говорит либо о хозяйственно-бытовом или сельскохозяйственном загрязнении подземных источников воды, либо об антисанитарных условиях производства бутилированной воды.

Микробиологический анализ показал, что из 11 проб 8 не соответствует требованиям СанПиНа 2.1.4.1116-2002 «Питьевая вода...». В воде зафиксированы значительные превышения по общемикробному числу, по числу общеколиформных и термотолерантных бактерий, свидетельствующих об органическом загрязнении воды. Эта некачественная вода была приобретена в киосках по продаже в розлив «экологически чистой артезианской» или «родниковой природной» питьевой воды.

Относительно названия «артезианская», указанного на этикетках или киосках, необходимо сказать, что это рекламный ход производителей. Судя по глубине и расположению скважин, подземные воды являются грунтовыми, а не артезианскими. Они

достаточно легко подвержены загрязнению с поверхности земли, особенно вблизи города.

Родниковая вода. На территории г. Перми насчитывается порядка 100-120 родников (источников). Они обустроены и оборудованы для интенсивного отбора воды (дороги, лестницы, навесы или домики, каптаж трубами).

Родниковые воды круглый год употребляются местным населением для питья. Люди думают, что качество родниковой воды значительно лучше, чем водопроводной. Но родники на территории огромного промышленного города, это не ключики на зеленой опушке леса или на берегу прозрачного ручья. Вся территория города подвергается интенсивному загрязнению – воздух, реки, почвы, растительность и конечно подземные воды.

Подземные воды, разгружающиеся в виде родников, имеют небольшую глубину залегания, свободную поверхность, хорошую водопроницаемость отложений – все это благоприятствует свободному проникновению загрязненных с поверхности промышленных, коммунальных, ливневых сточных вод в водоносные горизонты.

Режимные наблюдения за водами родникового стока г. Перми сотрудниками кафедры динамической геологии и гидрогеологии ПГУ (Г.А. Максимович, К.А. Горбунова, Е.А. Кротова, И.Г. Обориная, Л.А. Шимановский, Г.К. Михайлов, Е.А. Иконников, Г.В. Бельтюков, И.М. Тю-

рина) ведутся с 1960 г. и по настоящее время. Накоплен уникальный материал, на основе которого создана база данных, состоящая из более 4000 химических анализов воды.

На основе современных гидрохимических данных установлено, что *родниковые воды*, разгружающиеся из *четвертичных отложений (Q)* (в правобережных микрорайонах города) имеют только сульфатный состав. Преобладание азональной сульфатной гидрохимической формации (по классификации Г.А. Максимовича, 1955) обусловлено влиянием техногенных факторов.

Фациальный состав грунтовых вод очень разнообразен. Из гидрохимических фаций наиболее распространены $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca}$, $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Na}$ и $\text{SO}_4\text{-NO}_3\text{-HCO}_3$.

Однако, минерализация вод небольшая, ее значения изменяются от 300 до 560 мг/дм³, составляя в среднем 470 мг/дм³.

Для родниковых вод характерно сильное загрязнение азотистыми соединениями. Концентрация нитратов достигает 100,4, а в среднем составляет 62,0 мг/дм³, при ПДК – 45 мг/дм³. Нитриты варьируют от 0,01 до 0,05 мг/дм³, аммоний – от 0,4 до 2,4 мг/дм³. Кроме того, нитрат-ион очень часто входит в состав гидрохимических фаций. Всё это указывает на сильное бытовое загрязнение родниковых вод.

Показатель рН изменяется от 6,2 до 6,8 при среднем значении 6,4. Закисление грунтовых вод является их характерной особенностью и так же связано с загрязне-

нием вод – инфильтрация загрязненных кислых и слабокислых талых и дождевых вод.

По величине общей жесткости грунтовые воды относятся к категории «умеренно жесткие» со средним значением 4,1 мг-экв/дм³ при ПДК 7.

Зависимость химического состава грунтовых вод от времени года нарушена. Установлено увеличение минерализации весной и осенью, уменьшение – зимой и летом, что не характерно для провинции сезонного питания подземных вод. Температурный режим родниковых вод в целом не нарушен – в зимние месяцы температура воды ниже, чем летом и осенью. Основным источником питания грунтовых вод являются атмосферные осадки, на что указывает зависимость дебита родников от времени года.

Химический состав *родниковых вод шешминских отложений (P₂ и шš)* (вся левобережная часть города) стабильней во времени, чем четвертичных. Преобладающими гидрохимическими формациями являются гидрокарбонатная и сульфатная.

Фациальный состав пестрый, но преобладающими гидрохимическими фациями являются две – $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$ и $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca}$. Сульфат-ион стабильно присутствует почти во всех гидрохимических фациях и тенденция увеличения распространения сульфатных вод во времени наблюдается. Причиной увеличения в родниковых водах содержания сульфатов является загрязне-

ние с поверхности земли, так как на большей глубине, такой тенденции не наблюдается, о чем свидетельствуют данные опробования скважин.

Минерализация подземных вод шешминского водоносного комплекса изменяется от 330 до 1350 мг/дм³, составляет в среднем 700-850 мг/дм³, при фоновых значениях для Пермского края 300-600 мг/дм³. Почти четверть проб (23%) имеют значения минерализации больше ПДК (1000 мг/дм³).

Для родниковых вод характерно стабильное во времени нитратное загрязнение. Нитрат-ион присутствует почти во всех анализах родниковых вод. Его концентрация изменяется в широких пределах – от 3,0 до 150,0 мг/ дм³ и в среднем составляет 70 мг/ дм³. Концентрация ионов SO₄, Ca, Na ниже ПДК, но выше фоновых значений в 2-3 раза.

Значение pH изменяется от 6,0 до 7,6 (ПДК=6-9). По жесткости преобладают воды жесткие и очень жесткие, минимальное значение жесткости 5,1, максимальное – 15 мг-экв/дм³ (ПДК=7 мг-экв/дм³). Как было сказано выше, это связано с литологическим составом водовмещающих пород – с загипсованностью шешминского водоносного комплекса.

Сезонная зависимость химического состава подземных вод в целом сохраняется. Температурный режим не нарушен – минимальные значения зимой, максимальные – летом. Основной источник питания под-

земных вод – атмосферные осадки, на что указывает зависимость дебита родников от времени года.

Гидрогеохимическое районирование территории г. Перми (масштаб 1:25000) показало, что районы города, которые имеют наибольшую плотность застройки, преобладающее количество промышленных предприятий и длительный период существования освоенных участков территории, характеризуются наибольшей степенью загрязнения. Только на правобережье Камы в микрорайонах Средняя и Верхняя Курья подземные воды на сегодняшний день являются самыми чистыми, все показатели химического состава находятся в пределах ПДК.

Фильтры для воды – еще один способ получения чистой питьевой воды, который в последнее время приобретает все большую популярность.

Однако, исследования, проведенные в нашей гидрохимической лаборатории, показали, что очень часто профильтрованная вода становится дистиллированной. Минерализация сокращается до 50-120 мг/дм³, значительно уменьшается жесткость (до 0,1-1,5 мг-экв/дм³), а это значит, что в воде практически отсутствуют ионы Ca и Mg.

Дистиллированная вода с минерализацией меньше 100 мг/дм³, так же как неочищенная вода, небезопасна для организма и непригодна для постоянного употребления, так как не содержит макро- и микроэлементов, необходимых нашему

организму. Постоянное употребление такой воды может привести к нарушению солевого баланса, иммунной системы, сердечного ритма, процессов пищеварения. По сути, дистиллированная вода является не питьевой, а технической.

Приобретая фильтры, люди зачастую руководствуются не правилами, а стоимостью, яркой рекламой, «ультрасовременной технологией очистки». Хотя, по правилам, прежде чем купить фильтр, необходимо сделать анализ воды, на основании которого можно определить, концентрация каких компонентов находится в норме, а каких - в избытке. И уже с учетом этого выбрать фильтр. Кроме того, профильтрованную воду также необходимо проанализировать и убедиться в том, что она качественная.

Таким образом, использовать бутилированную воду местных производителей без дополнительной очистки не рекомендуется, особенно ту, которая продается в киосках по продаже в розлив.

Пить родниковую воду в «сыром виде» небезопасно – качество воды в родниках не соответствует нормам «Питьевая вода», все родники на территории г. Перми в большей или меньшей степени подвержены загрязнению.

К выбору фильтра по очистке воды необходимо отнестись серьезно. Оценить качество воды можно только с помощью лабораторного анализа, причем произвести его необходимо как до его установки, так и после.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, ИЗОБРЕТЕНИЯ

Биологические науки

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ИММУНОДИАГНОСТИКУМОВ ДЛЯ РНГА

**С.И. Лещук, Л.В. Сердюк,
С.М. Попкова, В.В. Анненков,
Г.В. Юринова**

*Институт эпидемиологии и
микробиологии НЦ ПЗСРЧ СО РАМН*

Современная серодиагностика опирается на исследования, направленные на мо-

дернизацию классических методов анализа и разработку новых [5,6], и в научной литературе имеется достаточное количество работ, посвященных сравнительной оценке качеств серологических тестов, а также перспектив их применения. При этом, к примеру, указывается, что совпадения положительных и отрицательных результатов, иммуноферментного метода (ИФА) с традиционными РСК (реакции связывания комплекменты) или РНГА (реакция непрямой