

**ВЛИЯНИЕ МИКРОКОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА НА КАЧЕСТВО
ГРУНТОВЫХ ВОД ГОРОДА ПЕРМИ**

Н.В.Патрушев

Научный руководитель доцент И.М.Тюрина

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь, Россия*

Родниковая вода издавна используется человеком для питьевых целей. В силу устоявшихся стереотипов о чистоте и особых благоприятных свойствах родниковой воды многие люди употребляют её без предварительной очистки и подготовки. В связи с постоянно увеличивающейся техногенной нагрузкой употребление таких вод становится небезопасным, особенно в пределах урбанизированных территорий.

Город Пермь с населением свыше одного миллиона человек является одним из крупнейших динамично развивающихся промышленных центров Западного Урала, протягивается вдоль р. Камы на 60 км, охватывая значительную площадь. Здесь развиты такие виды промышленности, как нефтеперерабатывающая, химическая, машиностроительная, целлюлозно-бумажная, металлургическая и другие. По периферии активно развивается малоэтажная частная застройка.

Поэтому наиболее существенное влияние на формирование и режим подземных вод из техногенных факторов оказывает промышленное и бытовое загрязнение.

Гидрогеохимическое районирование показало, что площадь распространения подземных вод с нарушенным и сильно нарушенным гидрогеохимическим режимом значительно увеличилось по сравнению с 1960-ми годами [1].

Цель работы: оценить изменение потенциального риска во времени для здоровья населения города Перми, связанное с потреблением воды из различных родников.

Исследуемые родники широко используются местным населением. Они расположены в разных районах и в пределах разных бассейнов рек, протекающих по территории города Перми. Родник в м/р Закамск является выходом грунтовых вод водоносного локально-слабоводоносного аллювиального четвертичного горизонта на правом берегу р. Камы в основании II надпойменной террасы. Родники в бассейне р. Ивы, р. Егошихи и р. Данилихи являются выходами грунтовых вод слабоводоносного локально-водоносного шешминского терригенного комплекса [1].

Согласно гидрогеологическому районированию исследуемая территория относится к Восточно-Русскому сложному бассейну пластовых вод [2].

Основой работы является изучение концентраций микроэлементов в родниковой воде (Li, Be, B, Al, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Sr, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Ba, W, Hg, Pb, Fe) за 2014 и 2016 гг.

Оценка риска развития неканцерогенных эффектов проводилась согласно руководству по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду [3]. Она заключалась в расчете коэффициентов опасности и выявлении на основании этих расчетов приоритетных веществ и поражаемых органов и систем.

Коэффициент опасности (КО) – это отношение воздействующей дозы (или концентрации) химического вещества к его безопасному (референтному) уровню воздействия. Если рассчитанный коэффициент не превышает единицу, то вероятность развития у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни незначительна и такое воздействие характеризуется как допустимое [3].

В результате расчетов за 2014 г. было установлено, что по всем родникам наблюдается довольно схожая картина. К приоритетным веществам, которые вносят наибольший вклад в суммарную величину коэффициента опасности, относятся хром, мышьяк, сурьма, барий, железо, стронций, никель (рис.).

Общий суммарный риск развития неканцерогенных эффектов при регулярном употреблении воды из родника в м/р Закамск равен 0,69, из родника в бассейне р. Ивы – 1,19, из родника в бассейне р.Егошихи – 1,61, из родника в бассейне р.Данилихи – 1,42.

В 2016 г. установлена, в основном, схожая картина по приоритетным микрокомпонентам по всем родникам, как и в 2014 г. (рис.). В родниках в бассейнах рек Егошихи и Данилихи коэффициент опасности по хрому превышает единицу, что указывает на явное ухудшение качества воды.

Общий суммарный риск развития неканцерогенных эффектов при регулярном употреблении воды из родника в м/р Закамск равен 0,86, из родника в бассейне р. Ивы – 1,45, из родника в бассейне р.Егошихи – 2,08, из родника в бассейне р.Данилихи – 1,90.

При воздействии компонентов, содержащихся в грунтовых водах, на одни и те же органы и системы организма наиболее вероятным типом их комбинированного действия является суммация [4].

**СЕКЦИЯ 7. ГИДРОГЕОХИМИЯ И ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЯ ЗЕМЛИ.
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЭКОЛОГИИ**

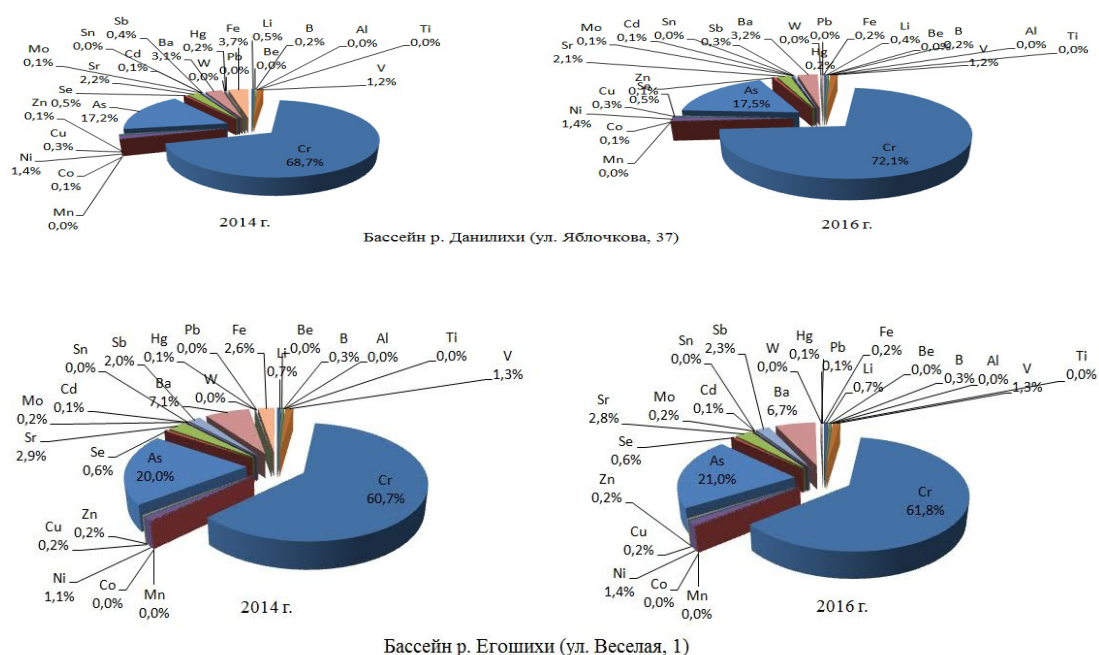


Рис. Доля микрокомпонентов в суммарной величине коэффициента опасности

Итак, в 2014-2016 годах в общей структуре поражаемых органов и систем в результате употребления родниковой воды в первую очередь преобладает опасность поражения желудочно-кишечного тракта (табл.).

Таблица

Суммарные коэффициенты опасности и поражаемые органы и системы

Поражаемые органы и системы	Местоположение родников							
	м/р Закамск		Бассейн р. Ивы		Бассейн р. Егошихи		Бассейн р. Данилихи	
	2014 г.	2016 г.	2014г.	2016г.	2014г.	2016г.	2014г.	2016г.
Почки	0,33	0,39	0,70	0,95	1,10	1,43	1,02	1,44
Желудочно-киш.тракт	0,54	0,71	0,95	1,24	1,34	1,79	1,26	1,76
Репрод. сист.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
ЦНС	0,22	0,32	0,25	0,28	0,32	0,44	0,24	0,33
Печень	0,31	0,38	0,70	0,95	1,02	1,35	1,01	1,43
Система крови	0,03	0,01	0,06	0,01	0,05	0,01	0,06	0,01
Костная сист.	0,02	0,02	0,07	0,09	0,05	0,06	0,03	0,04
Серд.-сос. сис.	0,27	0,38	0,30	0,35	0,45	0,61	0,31	0,42
Слиз. покров	0,31	0,35	0,72	0,91	1,02	1,29	1,03	1,37
Кожа	0,25	0,33	0,31	0,29	0,37	0,45	0,30	0,35
Иммун.сист.	0,25	0,33	0,30	0,29	0,37	0,45	0,30	0,34

Таким образом, выявлено увеличение коэффициентов опасности по микрокомпонентам во времени, что указывает на ухудшение качества грунтовых вод. Это подтверждает тезис о повсеместном возрастании техногенной нагрузки в пределах урбанизированных территорий.

Литература

1. Катаев В.Н., Шукова И.В. Подземные воды города Перми. Пермь, 2006. 142 с.
2. Минерально-сырьевые ресурсы Пермского края. Пермь, 2006. 464 с.
3. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2004. 273 с.
4. Янкович К.С. Влияние особенностей химического состава родниковой воды на здоровье человека // Геология в развивающемся мире. Пермь, 2015. Т.2. С. 335-338.