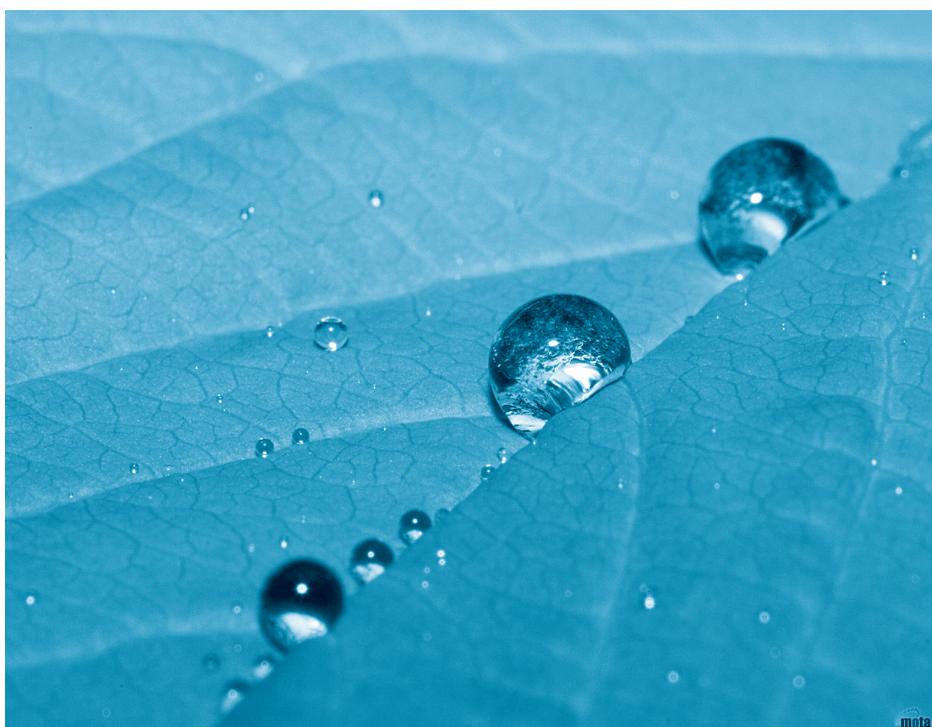


КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ и его ВЛИЯНИЕ на ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Природные зонально-региональные гидрогеохимические условия формируют микроэлементный состав питьевой воды, который влияет на состояние здоровья населения. В природном состоянии качество поверхностных и подземных источников без соответствующей водоподготовки и очистки не может соответствовать полноценному в физиологическом плане качеству питьевой воды.



Введение

Природные зонально-региональные гидрогеохимические условия формируют микроэлементный состав питьевой воды, который влияет на состояние здоровья населения. В естественном состоянии качество поверхностных и подземных источников без соответствующей водоподготовки и очистки не может соответствовать полноценному в физиологическом плане качеству питьевой воды.

Природные ландшафты различаются по химическому составу воздуха, местных продуктов питания и вод. Эти различия во мно-

Е.Р. Абдрахманова*, кандидат медицинских наук, доцент курса гигиены труда и профессиональных болезней института последипломного образования, ГБОУ ВПО Башкирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ

гих случаях не безразличны для человеческого организма. В связи с этим познание взаимодействия живых экосистем со средой обитания имеет важное экологическое значение. Сложившиеся нормы потребления элементов не всегда оптимальны для человека, в ряде случаев они лишь минимальны. Иногда эти нормы настолько ниже потребностей человеческого организма, что служат причиной ряда заболеваний.

Важнейшим фактором, характеризующим благополучие человека, является обеспечение населения доброкачественной питьевой водой. Питьевая вода является необходимым элементом жизнеобеспечения людей, т.к. от ее качества, количества и бесперебойности подачи зависят состояние здоровья населения, уровень санитарно-эпидемиологического благополучия.

*Адрес для корреспонденции: hydro@ufaras.ru

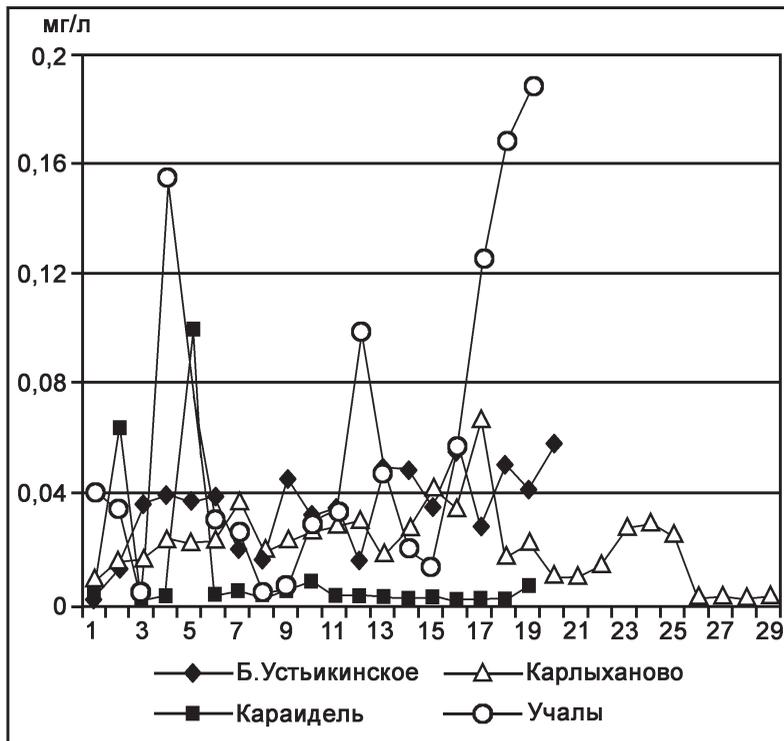


Рис. 1. Содержание кадмия в крови обследованных жителей.

Результаты и их обсуждение

Содержание различных элементов в воде на территории Республики Башкортостан характеризуется значительным разнообразием [1]. В ряде районов Башкирского Предуралья выявляется значительная жесткость воды с превышением содержания кальция и магния. Повышенное содержание кальция в воде наблюдается в населенных пунктах: Уфа, Туймазы, Октябрьский, Языково, Бакалы и др. Токсическое действие кальция проявляется только при длительном приеме и обычно у лиц с нарушенным обменом этого биоэлемента.

Ближайшим соседом кальция в группе периодической системы является магний, с которым кальций вступает в обменные реакции. Эти два элемента легко вытесняют друг друга из соединений. Магний известен как противострессовый биоэлемент, способный создавать положительный психологический настрой, он чрезвычайно важен для нормального функционирования нервной системы. Дефицит магния снижает устойчивость организма к инфекциям, стрессовым ситуациям и повышает риск острых нарушений мозгового кровообращения. Данных об интоксикации магнием недостаточно, в то же время, при парентеральном введении сульфата маг-

ния могут наблюдаться симптомы интоксикации в виде общего угнетения, вялости и сонливости [2, 3].

В северо-восточных районах Башкортостана вода повышенной жесткости сочетается с превышением содержания стронция в водоисточниках. При избыточном поступлении стронция возникает так называемый «стронциевый рахит» или «уровская болезнь». Это эндемическое заболевание, впервые обнаруженное у населения, проживающего вблизи р. Уров в Восточной Сибири. «Уровская болезнь» возникает вследствие вытеснения ионов кальция ионами стронция из костной ткани или повышенного поступления в организм стронция на фоне дефицита кальция. Болезнь впервые описана у человека российскими врачами Н.М. Кашиным и Е.В. Веком в 1895-1900 гг. [3].

В то же время в горной части Республики Башкортостан вода является ультрапресной и не содержит микроэлементов, которые жизненно необходимы организму человека. Использование в питьевых целях маломинерализованных (ультрапресных) вод способствует развитию хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы, почек, желудочно-кишечного тракта, отклонений в обмене веществ. Употребление такой воды обуславливает отставания физического развития у детей, у беременных женщин, регистрируются такие осложнения как анемия, отеки, гипертония. Постоянное употребление ультрапресных вод вызывает вегето-сосудистую дистонию, связанную с дефицитом калия, кальция, магния, марганца и др. микроэлементов. [2].

Дефицит, так же как и избыток железа, отрицательно влияют на здоровье человека. Основной функцией железа в организме является перенос кислорода и участие в окислительных процессах. Люди с избыточным содержанием железа страдают от физической слабости, чаще болеют. Избыток железа вызывает болезни крови, печени и подкожной клетчатки. Превышающее ПДК для питьевых вод количество железа и марганца отмечается в воде в низовьях р. Белой. Повышенное количество железа в питьевой воде, а также цинка, меди, хрома, марганца в воде наблюдается в Башкирском Зауралье, особенно в зоне расположения горно-обогатительных комбинатов.

Учалинский горно-обогатительный комбинат (ГОК) является одним из крупнейших горнодобывающих предприятий России, расположен на территории г. Учалы. ГОК функ-



Рис. 2. Содержание никеля в крови обследованных жителей.

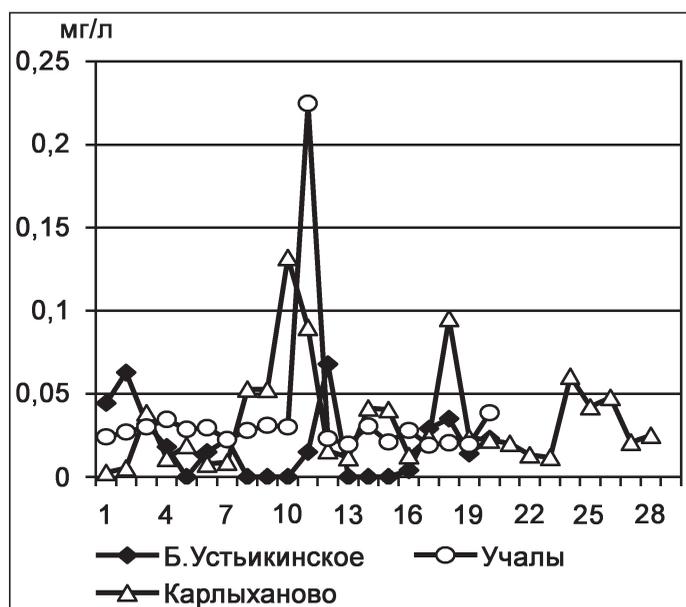


Рис. 3. Содержание кобальта в крови обследованных жителей.

ционирует с 1958 г., здесь добываются и перерабатываются медно-цинковые, цинковые, серно-колчеданные руды. Загрязнение окружающей среды, особенно водоемников, обуславливает миграцию активных форм токсичных элементов в продукты питания. По данным исследований продуктов питания, проведенных в г. Учалы [4], в первую очередь, в молоке, содержание свинца превышало ПДК в 1,5 раза, в д. Ахуново Учалинского района — в 1,8 раз. Наиболее высокими оказались показатели содержания одного из самых токсичных элементов — хрома, во всех точках отбора проб его пока-

затели многократно превышали ПДК с максимальным уровнем в молоке (до 38 раз). Содержание мышьяка в местных овощах превышало ПДК в 2 раза, в мясе, произведенном в районе, он определялся в концентрациях, превышающих ПДК в 1,6–2 раза. Содержание ртути в молоке, взятом на анализ в различных точках района, колебалось от 0,9 до 1,4 ПДК.

В дальнейшем был изучен уровень отдельных микроэлементов биосред у жителей г. Учалы и Учалинского района в сравнении с жителями северо-восточных районов (Караидельский, Белокатайский, Мечетлинский).

Содержание кадмия в крови у жителей г. Учалы, сел Карлыханово Белокатайского района и Большеустыикинское Мечетлинского района превышало предельные нормы у большинства обследованных (рис. 1).

Среднее содержание никеля в крови повышено у всех жителей г. Учалы и с. Караидель, у отдельных лиц в селах Б.Устьикинское, Карлыханово (допустимый уровень $0,1 \pm 0,005$ мг/л) (рис. 2).

Кобальт оказывает токсическое действие на органы дыхания, кроветворения, нервной системы и органы пищеварения, длительный контакт с кобальтом может привести к развитию хронического бронхита, пневмосклероза, хронического фарингита, а также миокардиопатии, но при этом он в небольших концентрациях необходим для жизнедеятельности живых организмов и является эссенциальным элементом.

Содержание кобальта в крови у людей, не имеющих с ним производственный контакт, не должно превышать предельный уровень $0,04 \pm 0,008$ мг/л. Как показали исследования, содержание кобальта в крови было повышено у 1 жителя г. Учалы и у 7 жителей с. Карлыханово (рис. 3).

Цинк принимает участие в процессах деления и дифференцировки клеток, формировании иммунитета, функционировании десятков ферментов, инсулина поджелудочной железы. Он играет важнейшую роль в процессах регенерации кожи, роста волос и ногтей, секреции сальных желез, способствует всасыванию витаминов. Немаловажную роль он играет в переработке организмом алкоголя, поэтому недостаток цинка может повышать предрасположенность к алкоголизму (особенно у детей и подростков). Вместе с тем при избытке цинка возникают нарушения функций иммунной системы, аутоиммунные реакции, ослабление функций пред-



Рис. 4. Содержание цинка в крови обследованных жителей.

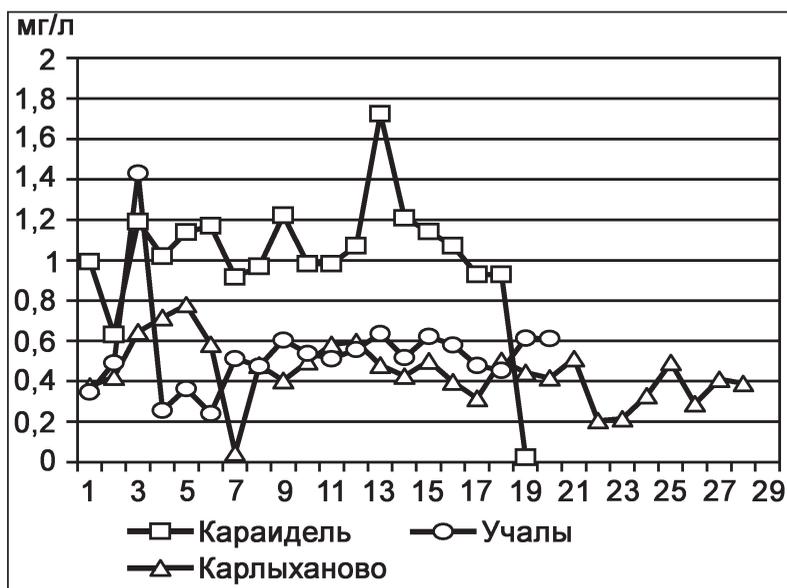


Рис. 5. Содержание меди в крови обследованных жителей.

стательной железы, поджелудочной железы и печени, снижение содержания в организме железа, меди, кадмия [2, 3].

Содержание в крови у жителей г. Учалы цинка, физиологический уровень которого составляет 6,0-8,8 мг/л, снижено (рис. 4). Средние значения содержания цинка в крови у жителей с. Карлыханово Белокатайского района составляло лишь 30-40 % от должного. У 6 жителей с. Большеустыкинского Мечетлинского района содержание цинка, наоборот, превышает нормальные показатели.

Медь участвует во многих биохимических процессах в организме человека. Содержание

ее в крови в норме должно составлять 0,7-1,5 мг/л. Медь имеет большое значение для поддержания нормальной структуры костей, хрящей, сухожилий, эластичности стенок кровеносных сосудов, легочных альвеол, кожи, входит в состав миелиновых оболочек нервов. Действие меди на углеводный обмен проявляется посредством ускорения процессов окисления глюкозы. Известно, что медь в составе многих важнейших ферментов присутствует в системе антиоксидантной защиты организма. Этот биоэлемент повышает устойчивость организма к некоторым инфекциям, связывает микробные токсины и усиливает действие антибиотиков. При избыточном поступлении меди наступают функциональные расстройства нервной системы (ухудшение памяти, депрессия, бессонница), нарушения функций печени и почек.

Установлено, что в крови у жителей г. Учалы и с. Карлыханово Белокатайского района содержание меди снижено и составляет 40-65 % от физиологической нормы у большинства обследованных. При обследовании жителей Караидельского района дефицит меди выявлен лишь в 2 случаях (рис. 5).

Марганец относится к важнейшим биоэлементам (микроэлементам) и является компонентом множества ферментов, выполняя в организме многочисленные функции [2, 3, 5].

В крови жителей г. Учалы выявлено снижение уровня марганца. При изучении микроэлементного состава волос получено значительное различие в содержании отдельных элементов у жителей отдельных регионов Зауралья. Жители, имеющие постоянный контакт с полиметаллической пылью на производстве, в сравнении с жителями других населенных пунктов, в волосах имели более высокий уровень содержания хрома, цинка, свинца, меди, мышьяка, никеля, марганца, при этом в крови наблюдался дефицит цинка, меди.

При избыточном содержании хрома в воде и в пищевых продуктах, как это наблюдается в Зауралье, возможны астено-невротические расстройства; доказано алергизирующее действие хрома, увеличение риска онкологических заболеваний. Караидельский район в экогеохимическом отношении характеризуется благоприятными показателями, в районе нет промышленных предприятий, которые могли бы обуславливать техногенное загрязнение окружающей среды. Экономика его базируется, главным образом, на предприятиях лесной промышленности. При

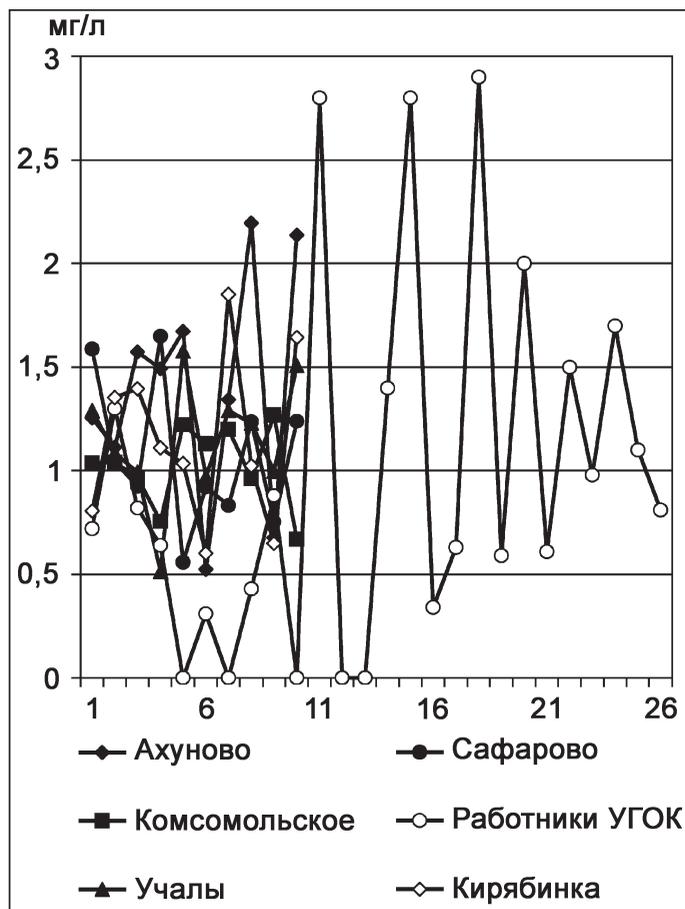


Рис. 6. Содержание селена в волосах жителей населенных пунктов Зауралья.

этом в пробах продуктов питания, отобранных в Караидельском районе, было обнаружено превышение ПДК по содержанию хрома в 1,5–2 раза, загрязненным оказалось молоко местного производства.

В воде некоторых районов Зауралья (Хайбулинский, Абзелиловский) отмечено также превышение содержания ПДК кремния, селена, алюминия.

Селен усиливает иммунную защиту организма, способствует увеличению продолжительности жизни. Существует высокая степень корреляции между дефицитом селена и опухолевыми заболеваниями, такими как рак желудка, простаты, толстого кишечника, молочной железы. При этом селен и все его соединения в повышенных концентрациях токсичны для человека — могут развиваться поражение печени, кожи, выпадение волос, ломкость ногтей, нестабильное эмоциональное состояние. При изучении уровня селена в волосах у жителей Зауралья наблюдался значительный дисбаланс его содержания — от полного отсутствия до значительного пре-

вышения рекомендуемых нормативов (рис. 6).

Кремний в виде различных соединений входит в состав большинства тканей, влияет на обмен липидов и на образование коллагена и костной ткани. Избыточное содержание кремния в питьевой воде может привести к нарушению саморегуляционных свойств организма, что, в свою очередь, вызывает ряд тяжелых заболеваний. При избытке поступления кремния в организм человека может развиваться мочекаменная болезнь, есть данные об образовании злокачественных опухолей плевры и брюшной полости [3].

При избыточном поступлении алюминия в организм человека возможно развитие энцефалопатии, нарушения функции ЦНС. В литературе описаны снижение активности отдельных ферментов, запоры, нарушение функции почек (нефропатии, увеличение риска мочекаменной болезни), снижение абсорбции железа, угнетение функций Т- и В-клеток, макрофагов, обострение аутоиммунных заболеваний, нарушение обмена фосфора, магния, цинка, меди. Имеются данные о мутагенной активности алюминия.

На всей территории Республики Башкортостан имеется дефицит йода и фтора. Йод обладает высокой физиологической активностью и является обязательным структурным компонентом гормонов щитовидной железы. Основной причиной снижения содержания йода в организме является недостаточный уровень этого элемента в пище и воде, что, в свою очередь, приводит к развитию йододефицитных состояний и заболеваний (эндемический зоб, гипотиреоз, кретинизм при недостатке йода в детстве др.). Основные проявления дефицита фтора — кариес зубов, поражение костей (остеопороз).

В пос. Семеновский Баймакского района жители длительное время использовали питьевую воду с повышенным содержанием ртути, что привело к поражениям центральной нервной системы, в некоторых случаях с нарушением психики и интеллекта.

В последние годы в воде ограничивается содержание натрия. Повышенные уровни содержания натрия, хлоридов и сульфатов увеличивают число заболеваний гипертонической болезнью и болезнями желудочно-кишечного тракта. В Янаульском районе в водоисточниках определяется превышение ПДК по натрию. При значительном поступлении повышенного содержания в воде натрия могут наблюдаться дисфункция надпочечников, нарушение выделительной

функции почек, образование камней в почках, отеки, гипертензия, остеопороз.

Особую проблему, далеко не полностью раскрытую в настоящее время, представляют собой вопросы влияния технологического загрязнения вод нефтью, нефтепродуктами, фенолами и другими токсикантами на здоровье населения, но с достаточной уверенностью можно констатировать, что указанные загрязнители обладают мутагенными, высокоотоксичными свойствами.

В г. Уфе имелись случаи повышения в водозаборах содержания фенолов, которые при взаимодействии с хлором, используемом для обеззараживания воды, образуют хлорорганические соединения. Также известно, что длительное время на предприятии «Химпром», ныне закрытом, производились диоксины, часть которых попала в окружающую среду и постепенно поступает в водоемники г. Уфы [1].

В городах и населенных пунктах Туймазинского района население потребляет некондиционную питьевую воду, содержащую нефтепродукты, ПАВ, в воде повышено содержание бора, брома. Последние при избытке поступлении могут приводить к потере аппетита, поражению кожи, снижению половой активности, расстройствам сна, неврологическим нарушениям. Нефтепродукты, ПАВ при длительном поступлении в организм могут оказывать канцерогенное действие, вызывая онкологические заболевания, поражение крови, желудочно-кишечного тракта, возможны нарушения в репродуктивной функции людей.

Во многих сельских колодцах в воде определяется повышенное содержание нитратов в воде, что опасно в связи с восстановлением

Ключевые слова: здоровье населения, качество питьевой воды, микроэлементы

их в нитриты в организме человека. В пробах воды определяются также пестициды (децис, каратэ, триалат, линдан и др.), хроническое действие которых на здоровье человека вызывает поражение различных органов.

В Салаватском районе жители, проживающие в окрестностях источника «Кургазак» и в санатории «Янган-Тау» потребляют воду, содержащую радон (5,4-6,3 нСи/л или 14 ед. Махе), который является продуктом распада радия. В санатории для хозяйственно-питьевых нужд используется радоновая вода источника «Кургазак» [6]. Длительное потребление такой воды вызывает заболевания желудочно-кишечного тракта и других органов.

Заключение

Избыточные или недостаточные количества химических элементов в воде обусловлены природными зонально-региональными гидрогеохимическими условиями.

В природном состоянии качество поверхностных и подземных источников без соответствующей водоподготовки и очистки не может соответствовать полноценному в физиологическом плане качеству питьевой воды.

Проблема водоснабжения населения становится актуальной и требует с каждым годом все большего вложения материальных и физических затрат

Состояние здоровья населения в значительной степени определяется качеством питьевой воды.

У лиц, проживающих в некоторых зонально-региональных провинциях развива-



ются нарушения микроэлементного состава биосред организма, характеризующиеся повышенным содержанием в индикаторных биосубстратах токсичных металлов, на фоне которых выявляется дефицит эссенциальных микроэлементов.

Литература

1. Абдрахманов Р.Ф. Пресные подземные воды Башкортостана / Р.Ф. Абдрахманов, Ю.Н. Чалов, Е.Р. Абдрахманова. Уфа: Информреклама, 2007. 184 с.
2. Авцын А.П. Микроэлементозы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. М.: Медицина, 1991. 496 с.
3. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. М.: Изд-во Мир, 2004. 272 с.
4. Старова Н.В. Проблемы экологии и принципы их решения на примере Южного Урала / Н.В. Старова, Р.Ф. Абдрахманов, Н.А. Борисова, Е.Р. Абдрахманова и др. М.: Наука, 2003. 287 с.
5. Рылова Н.В. Влияние минерального состава питьевой воды на состояние здоровья детей // Гигиена и санитария. 2005. №1. С. 45-46
6. Пучков В.Н. Особенности газогидро-геотермальных явлений горы Янгантау и прилегающих территорий / В.Н.Пучков, Р.Ф. Абдрахманов // Литосфера. 2003. №4. С. 65-77.



E.R. Abdrakhmanova

DRINKING WATER QUALITY AND ITS IMPACT ON POPULATION HEALTH IN THE BASHKORTOSTAN REPUBLIC

Natural zonal-regional hydrogeochemical conditions form trace element composition of drinking water, which affects health of a population. In the natural state water quality of surface and groundwater sources without proper treatment and purification can not meet the full terms of physiological quality of drinking water.

Key words: population health, water quality, trace elements.