

Анализ величины жесткости питьевых подземных вод Республики Алтай выявил повышенную жесткость использующихся вод.

По ряду показателей (жесткость, литий, магний, цинк) использующаяся вода не соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания Минобрнауки №440

#### Литература

1. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Республики Алтай в 2001 г., 2002 – 15 г. с. Майма
2. Кочеева Н.А., Журавлёва О.В., Больбух Т. В., Сухова М. Г. Актуальность экологически ориентированного планирования хозяйственной деятельности на территориях повышенной аридности в условиях изменения климата / Труды Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 25-летнему юбилею Института водных и экологических проблем СО РАН «Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии». – Барнаул, 2012. –Т.3. С.56-59
3. Кочеева Н.А., Драчев С.С. Химический состав подземных вод Чуйского артезианского бассейна и его структурно-фациальные особенности / Вестник РУДН, серия Экология и безопасность жизнедеятельности, 2009, № 4 С.43-49
4. Ролдугин В.В., Кочеева Н.А., Журавлева О.В. Основные характеристики химического состава питьевых подземных вод Республики Алтай // <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/march-2014>

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РЕКИ ТОМЬ В РАЙОНЕ ЛАГЕРНОГО САДА (Г.ТОМСК)

А.В. Румак

Научный руководитель доцент О.Г. Токаренко

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Вода оказывает большое влияние на здоровье и повседневную жизнь человека. Для того, чтобы человек был здоров, он должен употреблять только качественную чистую питьевую воду. Во многих странах сейчас очень остро стоит вопрос об обеспечении населения чистой питьевой водой высокого качества. Многие Европейские страны, такие как Германия, Дания, Нидерланды, регулярно заключают договора о поставках качественной питьевой воды из Швеции, а Гонконг давно уже получает питьевую воду хорошего качества по трубопроводу из Китая. Обеспечить население доброкачественной питьевой водой в настоящее время является важной проблемой во всем мире. Основная часть проблемы – получение достаточного количества воды, которая будет безвредной по химическому составу и по органолептическим свойствам. С проблемой водоснабжения сталкиваются многие города, в том числе и сибирский город Томск. Жители города неоднократно жаловались на качество вод централизованного водоснабжения. По некоторым источникам известно, что в свете существующей проблемы ухудшения качества вод Томского водозабора, связанной с застройкой левобережья города Томска, настоящее время имеет место подмешивание речных вод с целью сохранения ресурсов подземных вод.

Целью данной работы является изучение химического состава реки Томи и оценка вод для целей водоснабжения.

В основу данной работы положены данные анализа химического состава речных вод р.Томь, отобранных в районе гидроствора № 2 (г. Томск) в районе Лагерного сада выше выпуска НФС (за 0,5 км) в точке забора воды за 2014 год, любезно предоставленные автору в период прохождения производственной практики Управлением водных ресурсов по Томской области. Гидроствор № 2 р. Томь расположен в районе Лагерного сада – это парк в Кировском районе г. Томска, на правом берегу Томи. Парк находится на высоком берегу Томи, в оползневой зоне. На нижнем берегу расположена широкая и плоская равнина.

По данным депутатской комиссии горсовета по здравоохранению, в начале 1968 года в томской речной воде присутствовали следующие загрязнители: анилин, роданиды, формальдегид, бензол, нитробензол, нитраты, фенолы, эфирорастворимые вещества, соли металлов, азот. Причем, по санитарно-токсикологическому показателю анилин, роданиды, формальдегид, бензол, нитробензол, нитраты превышали норму в 3-5,5 раза, а по органолептическим показателям (фенол, эфирорастворимые вещества) – в 33-48 раз (ГАТО, Ф.Р-430. Оп.1.Д.1934.Л. 153, 154) [2].

Согласно постановлению Правительства РФ от 06.05.2011 № 354 установлены требования к качеству коммунальных услуг, в которых состав и свойства холодной воды должны постоянно соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01[7].

Источники водоснабжения населения в зависимости от химического состава воды, содержания микроорганизмов и других свойств в соответствии с ГОСТом 2761-84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора, подразделяются на 3 класса [6]. Согласно показателям качества воды поверхностных источников водоснабжения, вода в гидростворе №2 р. Томь относится к первому классу по показателям качества воды. Согласно ГОСТ 2761-84 мутность воды должна составлять не более 20 мг/дм<sup>3</sup>, цветность – не более 35 градусов, запах при 20-60°С – не более 2 баллов. В составе воды железо составляет не более 0,1 мг/дм<sup>3</sup>, марганец – не более 1 мг/дм<sup>3</sup>, фитопланктон – 1000 кл/см<sup>3</sup>, окисляемость перманганатная составляет не более 7 мгО/дм<sup>3</sup>, БПК<sub>полное</sub> – не более 3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Число лактозоположительных кишечных палочек в 1 дм<sup>3</sup> воды (ЛКП) не более 1000.

Сравнив результаты анализов поверхностных вод с предельно-допустимой концентрацией (СанПиН 2.1.4.1074-01), были обнаружены некоторые превышения. Количество фторидов (ПДК=0,1 мг/дм<sup>3</sup>) в первом квартале 2014 года (0,17 мг/дм<sup>3</sup>) превышено почти в 2 раза. Также превышено количество селена во втором квартале 2014 года (2,67 мг/дм<sup>3</sup>, ПДК=0,1 мг/дм<sup>3</sup>) в 26 раз и фосфата (5,51 мг/дм<sup>3</sup>, ПДК 3,5 мг/дм<sup>3</sup>) в 1,5 раза. По показателям мутности вода превышает ПДК во всех кварталах, кроме первого, максимальное превышение наблюдается во втором квартале – в 17 раз.

В табл. 1 приведены физические и химические показатели качества поверхностных вод р.Томь за 2000 и 2014 года, в которой обозначены минимальные, максимальные и средние значения. По данным видно, что за 14 лет средние значения показателя мутности увеличился почти в 1,5 раза, нитратов – в 2,5 раза, железа – в 1,5 раза, марганца – почти в 2,4 раза, количество ХПК – в 3,8 раза, формальдегидов – в 3,6 раза. Показатель цветности уменьшился в 1,6 раз, взвешенных веществ в воде стало меньше более, чем в 4 раза, содержание азота аммонийного уменьшилось в 8 раз, нитритов – в 2 раза, а концентрация хлоридов в воде уменьшилась в 1,5 раза.

Рассмотрев данные речных вод Livingston, 1963, Turekian, 1969 [4], и сравнив с данными результатов поверхностных вод р. Томь 2014 г., видно, что содержание фторидов в определенные периоды 2014 г. немного повышены, но в среднем сохраняют значения 2000 г. Вместе с тем, содержание марганца увеличилось в 1,7 раз.

Известно, что реки имеют способность к самоочищению, это оценивается с учётом среднегодового расхода и периода с активными биологическими процессами. В данном случае способность к самоочищению оценивается как «умеренная» [3]. Этот факт является немаловажным при сложившейся ситуации, которая наблюдается в реке Томь.

Согласно значениям водородного показателя речная вода относится к слабощелочной (7,5<pH<8,5). Для питьевой и хозяйственно-бытовой воды оптимальным считается уровень pH в диапазоне от 6 до 9 единиц.

Таблица

Химический состав поверхностных вод р.Томь (г.Томск)

Показатель качества, Единица измерения	Единицы измерения	Значения за 2000 г [1]		Значения за 2014 г.	
		Min...max	Среднее	Min...max	Среднее
Температура	°С	2...24	9,2	1...24	8,4
Водородный показатель		7,41...9,05	8,1	7,47...8,82	8,087
Мутность	мг/дм <sup>3</sup>	0,28...71,22	4,33	0,91...25,8	6,2
Цветность	градусы	4,6...116,6	19,6	5,5...26,2	12,3
Взвешенные в-ва	мг/дм <sup>3</sup>	8,4...15	11,7	<3	<3
Запах	баллы	3...4	3-3неопр	2-3н	2-3н
Жесткость	мг экв/дм <sup>3</sup>	0,66...3,3	2,02	0,89...2,96	1,89
Щелочность		0,6...2,94	2,03	0,9...3	1,94
Окисляемость перманганатная	мгО/дм <sup>3</sup>	0,51...6,12	2,19	0,91...4,59	2,37
БПК-5		1,43...1,5	1,47	0,63...2,85	1,518
ХПК		4	4	14,4...15,7	15,05
Азот аммонийный	мг/дм <sup>3</sup>	0,07...2,7	1	0,04...0,25	0,12
Нитраты		0,05...7,7	1,61	0,78...8,6	4,14
Нитриты		0,012...0,068	0,03	0,003...0,029	0,015
Сухой остаток		86,8...209,2	144,15	96...226	154,68
Сульфаты		6,9...27,2	14,93	10,2...18,4	14
Хлориды		1,04...14	6,66	1,81...8,3	4,51
Кальций		–	–	67,8	67,8
Магний		–	–	16,4	16,4
Алюминий		0,08...<0,1	<0,1	<0,4	<0,4
Железо		<0,1...1,73	0,23	0,11...1,1	0,36
Фториды		<0,08...0,24	0,15	0,1...0,17	0,14
Медь		0,0006...0,007	0,017	0,0008...0,0023	0,0015
Молибден		–	–	<0,1	<0,1
Марганец		<0,005...0,009	<0,005	0,005...0,024	0,012
Фенолы		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Нефтепродукты		<0,05...0,04	<0,05	0,0067...0,025	0,014
Цинк		–	–	0,0012...0,0053	0,003
Кадмий		–	–	<0,0005	<0,0005
Свинец		–	–	0,0006...0,001	0,00075
Мышьяк		–	–	<0,002	<0,002
Никель		<0,1	<0,1	<0,005	<0,005
Хром		<0,001	<0,001	<0,01	<0,01
Кремний	1,03...4,75	3,08	1,28...4,82	3,47	
Йод	–	–	2,8	2,8	
Натрий	–	–	0,0175	0,0175	
АПДВ	<0,015...0,018	0,016	<0,015	<0,015	
Формальдегид	0,01...0,07	0,033	0,025...0,214	0,12	
Метанол	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	

При несоответствии качества воды источника требованиям указанных классов, он может использоваться лишь по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы при наличии методов обработки, надежность которых подтверждена специальными технологическими и гигиеническими исследованиями [6].

Таким образом, качество вод по ПДК (ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования) не соответствует нормам по химическим и другим показателям. В связи с этим требуются постановка дополнительных исследований с более детальным изучением химического состава вод в динамике.

#### Литература

1. Попов В.К., Лукашевич О.Д., Коробкин В.А., Золотарева В.В., Галямов Ю.Ю. Эколого-экономические аспекты эксплуатации подземных вод Обь-Томского междуречья Томск: Изд-во Томского архитектурно-строительного университета, 2003. – 174 с.
2. Порядин А.Ф., Зиновьев В.П. От чистого истока. Век томского водопровода. – Томск ГалаПресс, 2005. – 304 с.
3. Савичев О.Г. Реки Томской области. Состояние, использование, охрана. – Томск: ТПУ, 2003. – 201 с.
4. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. – Москва: Недра, 1998. – 366 с.
5. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования
6. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические и технические требования и правила выбора [Электронный ресурс]: ГОСТ 2761-84. –URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-2761-84> (дата обращения 05.02.2016).
7. Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 № 354.

### КАЛЬЦИЙ, МАГНИЙ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ И РИСК ЗАБОЛЕВАНИЯ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

Н.С. Сагдеева

Научный руководитель доцент И.М. Фархутдинов  
Башкирский государственный университет, г.Уфа, Россия

Сахарный диабет представляет собой чрезвычайно актуальную медико-социальную проблему современности, что обусловлено широкой распространенностью заболевания, ранней инвалидизацией и высокой смертностью больных. В 2013 г. число зарегистрированных больных во всем мире составило 382 млн., а к 2030 г. прогнозируется их увеличение до 550 млн. По данным регистра сахарного диабета в России насчитывается 3,9 млн. больных, в Республике Башкортостан – 85 тысяч. Вместе с тем эпидемиологические исследования показали, что на каждого зарегистрированного больного приходится 3 – 4 случая не выявленного диабета.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения, на Земном шаре ежегодно умирает около четырех млн. больных сахарным диабетом, одному миллиону человек проводится ампутация нижних конечностей, около полумиллиона теряют зрение и столько же нуждаются в заместительной почечной терапии – гемодиализе или пересадке почки [11]. В связи с этим, фундаментальные исследования по выяснению причин возникновения и механизмов развития заболевания являются одними из наиболее приоритетных [6].

До второй половины 20-го века сахарный диабет рассматривался как единое заболевание с различной степенью дефицита инсулина. В 1934 году Каммидж, исследовав родословные 1000 больных, впервые разделил диабет на ювенильную и взрослую формы, связав их с различной наследственностью. Французские клиницисты также предложили выделять «тощий» и «жирный» диабет как два варианта этой патологии. Новые представления нашли подтверждение в последующих исследованиях, показавших, что выделенные формы диабета имеют различные генетические факторы и механизмы развития, в результате чего в 1980-е годы они были классифицированы как сахарный диабет 1 и 2 типа. Среди всех больных диабетом подавляющее большинство (90 %) – больные диабетом 2 типа. В основе его развития – инсулинорезистентность, снижение продукции инсулина или сочетание факторов. Этот тип диабета дебютирует чаще после 40 лет, в 90 % случаев – на фоне избыточного веса, и длительно, в течение нескольких лет, протекает бессимптомно. Для лечения применяются препараты, повышающие эффективность эндогенного инсулина и стимулирующие его продукцию в поджелудочной железе. Соблюдение диеты, снижение веса и физическая активность позволяют снизить риск развития диабета на 60 % [8].

В настоящее время установлена зависимость распространенности сахарного диабета от ряда геологических факторов – тектонических нарушений [9], состава горных пород местности проживания [7,8].

По Всеобщей декларации Всемирной Организации Здравоохранения, состояние здоровья населения находится, в основном, под влиянием образа жизни и составляет до 50% влияния на здоровье. Следующие три существенных фактора: окружающая среда, уровень медицинской помощи и генетический фактор, им отводится от 10 до 20% влияния [13]. Тем не менее, влияние окружающей среды, геологические факторы в значительной степени могут проявлять заметное влияние на здоровье людей в регионе.

В настоящее время соотношение между концентрацией потенциально токсичных элементов в геологических компонентах окружающей среды и здоровья человека широко признается, задокументировано и оценено во многих научных статьях, исследованиях и монографиях [1,2,4].