

Таким образом, полученные данные показывают, что сумма РЗЭ в природных водах Камчатки не высока и не превышает 0,4632 мкг/л. Во всех водах наблюдается резкое превалирование легких РЗЭ над тяжелыми, и фиксируется прямая зависимости общего количества РЗЭ от содержания в водах алюминия, железа и марганца.

*Работа выполнена при поддержке проекта РНФ № проект № 14-17-00415.*

#### Литература

1. Johannesson K.H., Farnham I.M., Guo C., Stetzenbach K.J. Rare earth element fractionation and concentration variations along a groundwater flow path within a shallow, basin-fill aquifer, southern Nevada, USA // *Geochim. Cosmochim. Acta*. 1999. V. 63. P. 2697–2708. doi:10.1016/S0016-7037(99)00184-2
2. Johannesson K.H., Zhou X., Guo C., Stetzenbach K.J., Hod ge V.F. Origin of rare earth element signatures in groundwaters of circumneutral pH from southern Nevada and eastern California, USA // *Chem. Geol.* 2000. V. 164. P. 239–257. doi:10.1016/S0009-2541(99)00152-7
3. Г. А. Карпов, А. Г. Николаева, Ю. В. Алёхин СОДЕРЖАНИЕ И ИСТОЧНИКИ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ ВУЛКАНОГЕННЫХ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ КАМЧАТКИ // ПЕТРОЛОГИЯ, 2013, том 21, № 2. – С. 163–176.
4. Николаева А.Г., Алехин Ю.В., Карпов Г.А. Редкоземельные элементы в современных вулканогенных гидротермах Камчатки // *Материалы ежегодной конференции, посвященной Дню вулканолога 30 марта–1 апреля 2011 г. Петропавловск\_Камчатский*. 2011. –С. 154–161.
5. Харитонов Н.А., Вах Е.А. Редкоземельные элементы в поверхностных водах Амурской области. Особенности накопления и фракционирования // *Вестник Томского государственного университета*, 2015, № 396, с. 232-244
6. Чудаев О.В., Челноков Г.А., Брагин И.В., Харитонов Н.А., Блохин М.Г., Александров И.А. Фракционирование редкоземельных элементов в реках Восточного и Южного Сихотэ-Алиня в условиях природных и антропогенных аномалий // *Тихоокеанская геология*. 2015. том 34, № 6. – с. 34-45

### ХИМИЧЕСКИЙ И МИКРОБНЫЙ СОСТАВ ИСТОЧНИКОВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ СЕЛА ПАРБИГ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**М.Э. Прокопьева**

Научный руководитель доцент Н.Г.Наливайко

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

Село Парбиг расположено на правом берегу р. Парбиг, левого притока р. Чая, впадающего в р. Обь. Находится в 310 км к северо-западу от г. Томска [4].

На территории поселения расположены объекты социально-бытовой сферы: «Парбигская СОШ», детский сад, детская музыкальная школа, дом культуры. Объекты ЖКХ: 5 котельных, тепловые сети, водопроводные сети с. Парбиг, 3 водонапорные башни, водоразборные колонки. Объекты производственной (агропромышленной) сферы: ООО «Таежное». Объекты малого и среднего бизнеса: магазины, пилорамы, ФГУП «Почта России», ООО «Сбербанк России», ОГБУ «Парбигский дом для одиноких и престарелых Бакчарского района» [4].

Жители села Парбиг используют для водоснабжения различные источники воды. Централизованное водоснабжение осуществляется в основном для административно-социальных объектов: школа, муниципалитет, детский сад и т.д. На территории поселения функционирует водоразборная колонка. Большинство жителей пользуется водой, добываемой неглубокими скважинами ручного бурения. В такой ситуации весьма актуальна проблема безопасности питьевой воды, которая зависит не только от химического, но и в большей степени от микробиологического состава.

Цель данной работы состояла в изучении химического и микробиологического состава воды из различных источников водоснабжения и оценке ее экологического состояния.

Объектом исследования была подземная вода из различных источников: колонки и скважины глубиной 22 метра, расположенных на территории частных усадеб. Для микробиологического анализа пробы воды отбирались в стерильные флаконы с соблюдением правил асептики. Пробы оперативно доставлялись в лабораторию и анализировались, минуя стадию хранения. В воде выявлялись и количественно учитывались физиологические группы микроорганизмов, индикаторные на наличие патогенной микрофлоры и загрязняющих веществ органического характера. Определялась так же способность изучаемой воды к процессу самоочищения. Микробиологический комплекс изучаемых бактерий включал физиологические группы бактерий, индикаторные на загрязнение химическими веществами и микробное загрязнение.

По химическому составу воды изученных объектов являются пресными, нейтральными, жесткими, гидрокарбонатными кальциевыми магниевыми. В составе компонентов присутствуют сульфаты, хлор, азотистые соединения, лабильное органическое вещество и нефтепродукты. Результаты таблицы 1 показывают, что большинство компонентов химического состава воды скважин и колонок не превышает нормативов для питьевой воды [1].

Незначительное превышения по концентрации кремния наблюдается в воде (1,048 ПДК), и по величине, а для жесткости (1,2 ПДК). Загрязняющим воду химическим компонентом является железо общее: в воде скважин его концентрация составляет 8,6 ПДК.

Результаты микробиологического анализа воды из скважин и колонок характеризуют микробный состав как олиготрофный – повсеместно присутствуют олиготрофы и полном отсутствии сапрофитов (табл. 2). Количество нефтеокисляющих бактерий в целом незначительно, но активно окисляют газообразные углеводороды: пентан, бензол, толуол. Для изученных вод характерно присутствие значительного количества гетеротрофных железобактерии, окисляющих двухвалентное железо до трехвалентного. Гидроокись трехвалентного железа в виде желто-коричневого осадка отлагается на поверхности колоний железобактерий, придавая им своеобразную окраску и форму (рис.) [2,3].

Таблица 1

Компоненты химического состава в питьевой воде с. Парбиз (27.11.2015г.)

Компоненты химического состава	ПДК	Концентрация		С/ПДК	
		колодка	скважина	колодка	скважина
pH	6-9	7,03	7,11	Не превышает	Не превышает
CO <sub>2</sub>	-	48	35,2	-	-
Перманганат окисл., мгО <sub>2</sub> /л	5	0,25	1,58	Не превышает	Не превышает
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> мг/л	-	573	416	-	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> мг/л	500	5,84	0,024	Не превышает	Не превышает
Cl <sup>-</sup>	350	1,14	1,9	Не превышает	Не превышает
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	3,0	0,02	<0,02	Не превышает	Не превышает
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	45	<0,1	<0,1	Не превышает	Не превышает
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	2,5	0,06	1,34	Не превышает	Не превышает
Ca <sup>2+</sup>	30-140	110	100	Не превышает	Не превышает
Mg <sup>2+</sup>	20-85	28	24,4	Не превышает	Не превышает
Na <sup>+</sup>	320	48	6,33	Не превышает	Не превышает
K <sup>+</sup>	-	0,58	0,57	-	-
Общая жесткость, мг экв/л	7	7,8	7	1,2	Не превышает
PO <sub>4</sub>	-	<0,05	0,32	-	-
Нефтепродукты	0,01	-	0,009	-	Не превышает
Si	10	10,48	8,68	1,048	Не превышает
Fe	0,3	0,23	2,6	Не превышает	8,6

Таблица 2

Результаты микробиологического анализа проб воды в осеннее половодье (октябрь)

Физиологические группы бактерий, кл/мл	Номера и шифры проб			
	1-2	2-2	2-3	2-4
Энтеробактерии	0	0	0	0
Мезофильные сапрофиты	0	0	0	0
Психрофильные сапрофиты	0	0	0	0
Олиготрофы	4500	190070	60	770
Индекс олиготрофности	-	-	-	-
Нефтеокисляющие	800	230	0	460
Пентаноокисляющие	300	430	210	360
Бензолокисляющие	420	280	420	390
Толуолокисляющие	270	-	330	-
Гетеротрофные железобактерии	290	230	50	1280
Сульфатвосстанавливающие	0	0	0	0

Энтеробактерии и мезофильные сапрофиты (условно-патогенные для опасные для здоровья человека бактерии) в воде изученных скважин и колонок отсутствуют.



*Рис. Железобактерии в воде скважины*

Таким образом, по химическому и микробиологическому составу воды частных скважин и колонок с. Парбиг безопасны для здоровья и могут использоваться как источники питьевой воды. Единственный химический компонент, который нарушает полученный вывод это железо, концентрация которого в частных скважинах очень высокая и поэтому необходимо использовать различные существующие способы обезжелезивания.

#### Литература

1. Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа. ГОСТ18963 – 73. – М., 1973
2. Микробиология воды. Наливайко Н.Г./Учебное пособие. Изд-во ТПУ, 2009г.- 139 с.
3. Практикум по микробиологии./пд ред. А.И. Нетрусова. – М.: АСАДЕМА, 2005. – 604 с.
4. Официальный сайт Администрации Парбигского сельского поселения [Электронные ресурс] <http://www.spparbig.tomsk.ru/>

### **РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ (РА)**

**В.В. Ролдугин**

Научный руководитель доцент Н.А. Кочеева

*Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, территориальный центр "Алтайгеомониторинг", с. Майма, Россия*

Водные ресурсы Горного Алтая - одно из важнейших природных богатств, которым пользуются не только местные жители, но все те кто живёт в бассейне р. Обь. Вода - один из важнейших видов природных ресурсов. В настоящее время актуальным является обеспечение населения питьевыми водами высокого качества.

Результаты оценки состояния подземных вод с 2000 г находят отражение в ежегодных отчетах о состоянии природных условий территории Республики Алтай. Отчеты ложатся в основу соответствующих разделов «Бюллетеня» [1].

Неотъемлемой частью информационного бюллетеня является составление карт по изучаемой территории (рис.1,2), которые позволяют наиболее полно отобразить состояние подземных вод РА при проведении мониторинга. Собираемая информация систематизируется и хранится в базе данных по подземным водам, которая является результатом коллективной работы сотрудников «Алтайгеомониторинг» и ГАГУ.

К настоящему времени собраны и проанализированы данные о составе подземных вод за период с 1998 по 2015 гг. На основе этих данных автором построены схемы и карты, которые отражают характер пространственного распространения отдельных элементов и соединений в подземных водах.

Анализ результатов опробования свидетельствует о преобладании природных факторов в формировании состава подземных вод на территории Республики Алтай. Среди них решающую роль играют физико-географические и геологические [2]. Физико-химические и биологические имеют подчиненное значение, что обусловлено климатическими условиями, а также рельефом, который чаще всего обеспечивает интенсивное промывание горных пород. Существенно возрастает влияние селитебных территорий на состояние подземных вод. Однако чаще всего площадь водосборного бассейна превышает селитебную площадь, воздействие размывается, оставляя состояние подземных вод весьма высоким [3]. Эта закономерность претерпевает значительную модификацию, если эксплуатируется незащищенный водоносный горизонт.

Проделанная работа показала, что на большей части территории РА, подземные воды соответствуют предъявляемым нормам. Большая часть водоносных комплексов, которые эксплуатируются для хозяйственно-питьевого водоснабжения, характеризуется хорошей защищенностью от внешних воздействий. Что свидетельствует о выполнении подземной гидросферы экосистемных услуг [4].