

Литература

1. Шахматов С.А., Мальцев Ю.М., Шефер В.В. Концепция экологической политики Красноярского края до 2030 года. – Красноярск: ОРИОН, 2013. – 36 с.
2. Экологический аудит в системе экологического менеджмента: учеб. пособие / О.Г. Морозова, А.П. Савченко, Н.С. Веселкова [и др.]. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2010. – 120 с.
3. Бобылёв С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования: учеб. пособие – М.: ТЕИС, 1997. – 272 с.
4. Хасбулатова О.А., Эрмиш И.Г. Модернизационные аспекты системы социальной защиты населения // Женщина в российском обществе. – 2010. – № 3. – С. 3–8.
5. Качество природных поверхностных и подземных вод территории Дзержинского района Красноярского края: свидетельство о государственной регистрации базы данных № 201460311 / О.Г. Морозова, П.М. Вчерашний, Р.З. Пен, С.А. Шахматов. – Красноярск, 2014.



УДК 628.11

О.Г. Морозова, П.М. Вчерашний,
Р.З. Пен, С.А. Шахматов

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЗОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Проведено исследование качества питьевой воды поверхностных и подземных источников Саянского района. Результаты исследования использованы для эколого-экономической оценки разработки схем водоподготовки и кондиционирования питьевой воды.

Ключевые слова: показатели качества питьевой воды, природные и антропогенные факторы, качество воды, токсиканты.

O.G. Morozova, P.M. Vcherashniy
R.Z. Pen, S.A. Shakhmatov

THE QUALITY OF DRINKING WATER IN THE SOUTH-EAST ZONE OF THE KRASNOYARSK REGION

The study of the drinking water quality of the surface and groundwater sources in the Sayandistrict is conducted. The research results are used for the ecological and economic assessment of the development of the water treatmentschemes and the drinking water conditioning.

Key words: indicators of drinking water quality, natural and anthropogenic factors, water quality, toxicants.

Введение. Водные ресурсы используются во всех сферах человеческой деятельности – производстве сельскохозяйственной, промышленной продукции, добывающих отраслей, хозяйственно-питьевого водоснабжения. Проведение исследований качества природных вод, используемых в питьевых целях, необходимо в связи с обеспечением безопасности потребления, выявлением источников загрязнения, разработки схем водоподготовки и кондиционирования вод.

Цели задачи и методы исследования. Цель мониторинга качества природных вод, перспективных для использования в питьевых целях [1] – получение необходимой и достаточной информации о техногенных изменениях химического состава и качества пресных подземных и поверхностных вод для прогнозирования тенденций их состояния, принятия управленческих решений. Методологическую основу мониторинга составляет системный подход, который рассматривает гид-

рогеологическую структуру, затронутую техногенезом, как открытую сложную систему. Роль подземных вод в обеспечении пресными водами будет возрастать, мониторинг природных подземных вод обеспечивает упреждение негативных гидроэкологических событий, опасных для биосферы в целом.

Антропогенное загрязнение происходит вследствие инфильтрационного загрязнения подземных вод, при закачке сточных вод и изъятия природных ресурсов подземных вод. Мониторинг и обработка результатов натурных наблюдений современными методами математической статистики создает научную базу для эколого-экономического прогноза развития территории и управления качеством водных ресурсов.

Объемы очищаемой воды, затраты энергии и ресурсов на водоподготовку чрезвычайно велики. Но основная задача – найти простые, экономически обоснованные новые технологии не только очистки но и кондиционирования питьевой воды, т.е. очистки от отдельных вредных компонентов и насыщения физиологически необходимыми элементами для организма. Актуальными для обеспечения качества питьевой воды в нашем крае являются проблемы снижения содержания железа, органического вещества, кальция, повышение концентраций йода, фтора до уровня гигиенических норм.

Формирование качества подземных вод протекает под действием различных факторов, которые включают: условия залегания – глубины, распространение, связь с геологической структурой и породами определенного состава; условия питания, разгрузки, формирования химического состава воды, а также характер и степень антропогенной нагрузки на данную территорию. Условия формирования тесно связаны с климатом, рельефом и поверхностными водами территории, но в современных условиях в значительной мере определяются различными видами антропогенного воздействия [1].

Объекты исследования. Геолого-гидрофизическими и гидрогеологическими исследованиями района определено [2], что южная часть территории Саянского района, которая составляет около 75%, принадлежит древним структурам Восточного Саяна, зоне редко островного распространения многолетнее мерзлотных пород [1, 2]. Структурно-тектоническое строение территории позволило сделать заключение о наличии полезных ископаемых по проявлениям полиметаллического, молибденового, медно-никелевого, золотого оруднения редкоземельными металлами, неметаллических полезных ископаемых, радиоактивных аномалиях, пресных подземных водах.

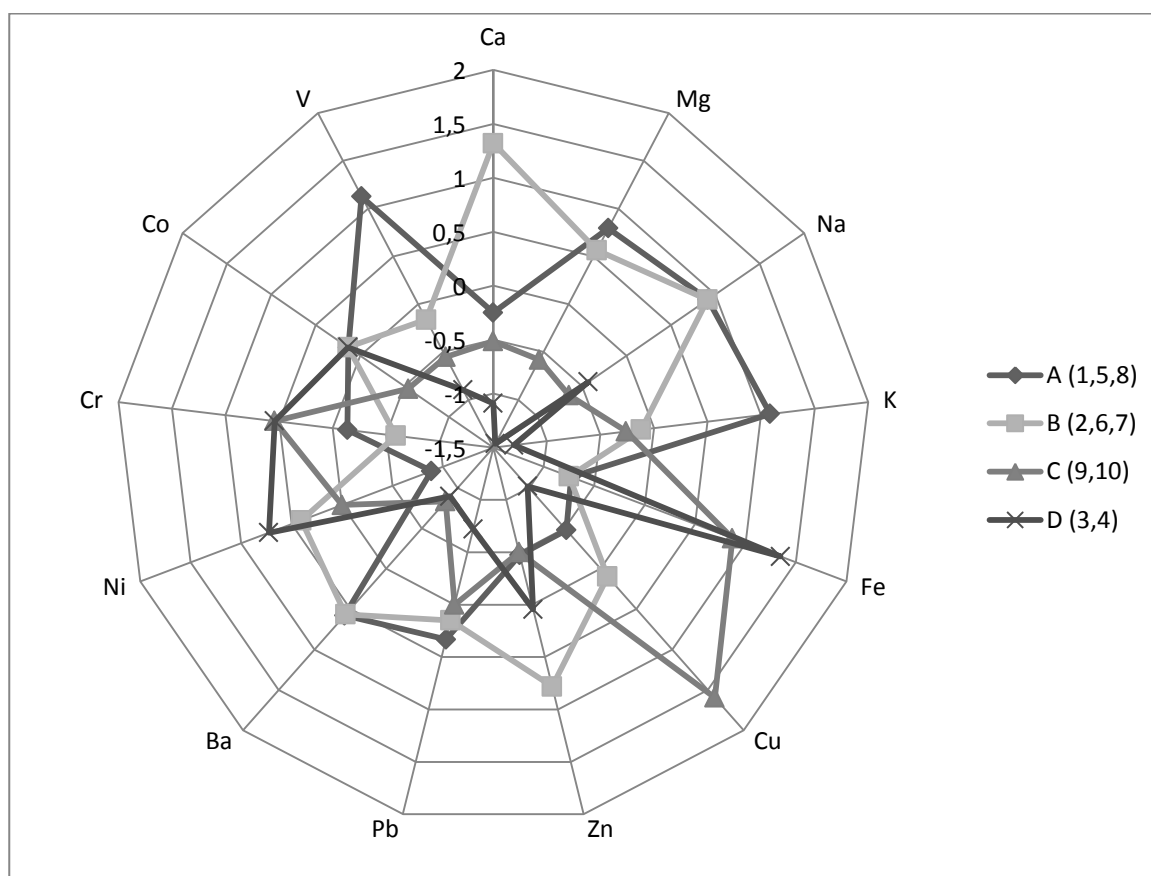
Гидрогеологическая изученность Саянского района слабая; с 50-х годов на территории района производилось бурение водозаборных скважин; выявлено два перспективных участка подземных вод для водоснабжения населения. В юго-восточной части Рыбинского артезианского бассейна находятся пластовые напорные воды, в южной части района расположен Алтае-Саянский бассейн жильно-блоковых вод.

Результаты исследования и их обсуждение. Основным источником водоснабжения населения пунктов Саянского района являются подземные воды четвертичных, юрских, каменноугольных и девонских отложений; по условиям залегания относятся к пластовым, трещинно-пластовым и трещинно-жильным. Дренируются подземные воды местной речной сетью, включающей р. Кан и ее притоки; питание водоносных горизонтов осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетекания подземных вод. Саянский район относится к надежно обеспеченной подземными водами территории. Химический состав подземных вод представлен гидрокарбонатными кальциевыми, кальциево-натриевыми водами с минерализацией до 0,8 г/дм³; в воде присутствует железо в концентрациях выше нормативных. По составу подземные воды соответствуют нормативам, но в единичных пробах содержание селена достигает 0,0019 мг/дм³ (норматив 0,001 мг/дм³), алюминия – 1,23 мг/дм³ (норматив 0,2 мг/дм³) [2].

В Саянском районе наряду с другими муниципальными территориями проводятся проверки санитарно-эпидемиологической обстановки; в результате установлено отсутствие утвержденных зон санитарной охраны источников водоснабжения, несоблюдение режима зон санитарной охраны в 18-и населенных пунктах территории района; отсутствие систем водоочистки и обеззараживания

на питьевых водопроводах сельских территорий: села: Унер (2 скважины), Нагорное (2 скважины), Кулижниково (2 скважины), Межово (4 скважины), Средняя Агинка (скважина); деревни Малиновка (2 скважины), Орловка (1 скважина), Карлык (2 скважины), Благодатка (1 скважина), Павловка (1 скважина), Тинская (1 скважина), Балдара (1 скважина), Вятка (1 скважина) и районного центра – с. Агинское (9 скважин).

Произведенные нами отборы проб воды из поверхностных источников, каптажей и скважин в 2012 году в точках: 1, 2 – скважины в с. Агинском, ул. Зеленая, ул. Озерная; 3 – р. Анжа до с. Агинское, д. Орловка; 4 – р. Анжа, после с. Агинское, д. Усть-Анжа; 5 – Средняя Агинка, скважина; 6 – д. Арбай, скважина; 7 – с. Агинское, ул. Октябрьская, колодец; 8 – с. Агинское, центральный водозабор; 9 – р. Кан, Усть-Анжа, 10 – с. Унер, скважина – позволили сделать следующие выводы. Качество воды не соответствует нормативам по следующим показателям: ионов жесткости и содержания ионов железа и бария. По содержанию ингредиентов в пробах воды при обработке результатов методами математической статистики выделены несколько кластеров.



Пиктограмма качества проб воды Саянского района

Наглядное представление о свойствах воды в разных кластерах дает пиктограмма, представленная на рисунке 4. Окружность «0» соответствует средним значениям концентраций катионов. Для кластера А (точки отбора проб 1, 5 и 8) характерны высокие (выше средних) концентрации Mg, Na, K, Pb, Ba, V и сравнительно низкие – Ca, Fe, Cu, Ni, Cr. Аналогично анализируются характерные свойства объектов отбора проб в других кластерах. Таким образом, статистическая обработка результатов анализа проб воды позволяет выделить различные факторы формирования качества воды территории.

Для кластера В (точки отбора проб воды 2,6 и 7) характерны повышенные значения концентрации ионов Ca, Na, Zn, Ba, Ni и довольно низкие – Fe, Cr, Pb, V, Co. Для кластера С (точки отбора

проб 9, 10) наблюдаются повышенные концентрации ионов Fe, Cr, Cu, Pb и значительно низкие концентрации ионов Co, V, Ca, Mg, Na, Zn, Ba.

Аналогично анализируются характерные свойства объектов отбора проб в кластере D: повышенные концентрации ионов Fe, Zn, Ni, Na и значительно пониженные концентрации Ca, Mg, KCu, Pb, Ba, V.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования в рамках мониторинга позволили оценить качество природных вод Саянского района и выделить природные и антропогенные факторы формирования качества вод. Статистическая обработка результатов анализа проб воды позволяет выделить различные факторы формирования качества воды территории, например: в генезисе природных подземных и поверхностных вод территории Саянского района можно выделить элементы литосферы, которые являются определяющими в формировании качества воды. Это повышенное содержание ионов железа в речной воде р. Кан, ее притока р. Анжа, которые получают питание подземных горизонтов воды в районе д. Орловка.

Подземные горизонты воды в с. Агинское содержат значительное количество солей жесткости: кальция, натрия и калия. Обращает на себя внимание факт повышенных концентраций ионов тяжелого металла бария в скважинах центрального водозабора с. Агинское, д. Средняя Агинка.

Высокое содержание ионов цинка в поверхностных и подземных водах связано с повышенной растворимостью минералов горных пород, содержащих цинк. Повышенные концентрации бария в пробах подземных вод связаны, очевидно, со способностью железомарганцевых конкреций адсорбировать минералы бария – захват бария железомарганцевыми конкрециями сопровождается дальнейшим растворением его солей в водоносном горизонте [3].

Иллюстрацией может служить состав природных подземных вод Саянского района, где выявлены месторождения молибденовых, медно-никелевых, кобальтовых руд; золотого, полиметаллического оруднения редкоземельными металлами, неметаллическими полезными ископаемыми, радиоактивными аномалиями.

Таким образом, для экономической оценки необходимых мероприятий по обеспечению населения качественной питьевой водой необходимо исследование гидрогеологических, литологических, и почвенно-географических условия формирования качества поверхностных и подземных вод.

Литература

1. *Всеволожский В.А.* Основы гидрогеологии. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 448 с.
2. Справочник полезных ископаемых Саянского района Красноярского края / Красноярск: Геоэкономика, 2001. – 158 с.
3. Гидрологические основы водообеспечения / Ин-т водных проблем. – М., 1993. – 428 с.

