

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ проблемы ПРИРОДНЫХ ВОД ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА (р. Самур) и ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Рассматриваются геоэкологические проблемы загрязнения природных вод бассейна р. Самур, природа происхождения этих процессов и возможности для улучшения геоэкологической ситуации бассейна р. Самур.

Введение

Одной из острых проблем современного мира является обеспечение населения хозяйственно-питьевым водоснабжением. Однако качество водных ресурсов с каждым годом вызывает все большую тревогу из-за загрязнения пресных подземных и поверхностных вод ионами тяжелых металлов, органическими веществами и другими канцерогенными элементами.

В статье использованы материалы, представленные по результатам выполненных работ, с использованием данных по ведению государственного и объективного мониторинга другими организациями.

Государственный мониторинг состояния недр представляют собой систему регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки, анализа и обобщения информации с целью оценки состояния геологической среды и прогноза ее изменений под влиянием природных факторов, недропользования и других видов хозяйственной деятельности.

Для водоснабжения городов, населенных пунктов и курортной зоны Южного Дагестана крупными потенциальными источниками являются гидрогеологические резервуары — мелкие артезианские бассейны, относительно крупные бассейны подрусловых подземных вод, предгорные конуса выноса, в которых могут быть аккумуля-

рованы достаточные запасы природных вод (рис. 1).

Подземные воды играют существенную роль в водоснабжении практически всех населенных пунктов республики. Как источники водоснабжения они имеют ряд преимуществ перед поверхностными. Это, прежде всего, их защищенность от источников загрязнения, стабильность состава во времени, возможность использования в зависимости от сезонных и прочих потребностей.

Использование для питьевых целей речных вод, повсеместно аккумулирующих канализационные стоки, сегодня практически невозможно. За последние годы в республике были зафиксированы вспышки кишечных инфекционных заболеваний, связанных с водным фактором.

Поверхностные воды используются, главным образом, для орошения и водоснабжения сельскохозяйственных и промышленных районов Азербайджана и Дагестана.

Подземные воды являются составным элементом водных ресурсов бассейна р. Самур. Распределение подземных вод предопределено геолого-структурными закономерностями региона и особенностями строения гидrolитосистемы.

Подземные подрусловые воды являются основным источником улучшения водоснабжения населения, проживающего в приморской зоне Южного Дагестана. Самурские воды (поверхностные и подземные) используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения городов Сумгаит, Баку. На Самур-Вельвельчайском месторождении пресных подземных вод функционируют азербайджанские водозаборы «Шолларский», «Хачмасский», «Кубинский» и др. В ближайшей перспективе планируется их значительное расширение.

Ресурсы поверхностных и подземных вод бассейна р. Самур представляют собой

Ш.Г. Самедов*,
научный сотрудник
лаборатории
гидрогеологии
и геоэкологии,
ФГБУН Институт
геологии Дагестанского
научного центра
Российской академии
наук

Т.И. Ибрагимова,
старший лаборант
лаборатории гидрогеологии
и геоэкологии,
ФГБУН Институт
геологии Дагестанского
научного центра
Российской академии
наук

*Адрес для корреспонденции: tamila-ibragimowa@yandex.ru

активно взаимосвязанный водохозяйственный комплекс — основу формирования уникальной экосистемы с Самурским реликтовым лесом, нерестилищами осетровых рыб и разнообразием редкой, в том числе ископаемой, флоры и фауны. По заключению экспертов Самурский лес начал интенсивно высыхать, а экосистема деградировать с начала 1960-х гг., что напрямую связано со строительством Самурского гидроузла в 1957 г. и отбором 2/3 части регулируемого стока Самур-Дивичинским каналом.

Многолетними исследованиями геологов Дагестана и Северного Кавказа в 1960-1980 гг. в горно-складчатом Дагестане выявлено 3 рудных района: Хнов-Борчинский, Самурский и Аварский. Кроме того, в последние десятилетия открыта новая

Ключевые слова: природные воды, бассейн р. Самур, минералы, техногенный фактор, канцерогенные вещества, аллювиальные отложения, водообмен, минерализация, месторождение

Андийско-Аргунская провинция углекислых вод, которая весьма перспективна и в рудно-металлогеническом плане.

Из перечисленных 4 рудных районов горно-складчатого Дагестана наиболее изученным, в том числе с проходкой поисково-разведочных шурфов, штолен и бурением поисково-разведочных скважин глубиной свыше 600 м, является Хнов-Борчинский рудный район, в составе которого выявлено, оконтурено и детально разведано с оценкой запасов по промышленным категориям медно-колчеданное месторождение Кизил-Дере и множество рудопоявлений, в том числе полиметаллических.

На пути промышленного освоения месторождения Кизил-Дере стоит ряд серьезных экологических и научно-технических проблем.



Рис. 1. Административная карта-схема Южного Дагестана.

Таблица 1

Соотношение поверхностного и подземного стока основных рек бассейна р. Самур

№ № п/п	Наименование рек и гидрологических постов	Площадь водосбора, км ²	Средний многолетний расход, м ³ /сек	Средний многолетний модуль стока, л/сек/км ²	Минимальный расход наиболее маловодных 10 дней зимней межени, м ³ /сек	Модуль подземного стока в реки, л/сек/км ²	Доля подземного стока в % от речного
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Самур, с. Лучек	926	27,1	29,2	7,3	7,9	26,9
2	Кара-Самур, с. Лучек	482	7,5	15,6	1,6	3,3	21,3
3	Самур, с. Ахты	2206	43,4	19,7	10,6	4,8	24,4
4	Ахты-чай, с. Ахты	963	16,0	16,6	5,9	6,1	36,9
5	Самур, с. Усухчай	3620	64,8	17,9	20,3	5,6	31,3
6	Усухчай, с. Усухчай	272	4,2	15,4	1,0	3,7	23,8
7	Самур, с. Цахул	3783	61,2	16,2	19,0	5,0	31,0
1	2	3	4	5	6	7	8
8	Чирагчай, с. Ашага-Цинит	837	3,6	4,3	0,6	0,7	16,7
9	Курах, с. Касумкент	1050	4,8	4,6	1,7	1,6	35,4
10	Гюльгеры- чай, с. Советское	2340	8,6	3,7	2,4	1,0	27,9

Месторождение разведано Дагестанской геологоразведочной экспедицией при активном участии научных сотрудников Института геологии РАН.

Месторождение Кизил-Дере сосредоточено в бассейне р. Кизил-Дере (на обоих берегах), которая впадает в р. Ахты-чай, а последняя является главным притоком р. Самур. Таким образом, месторождение расположено в области питания р. Самур, воды которой являются источником водоснабжения Ахтынского, Магарамкентского, Дербентского районов Дагестана, ряда районов и г. Баку Азербайджана.

Основными минералами месторождения являются сульфиды меди, железа, цинка, свинца и особенно пирротин, составляющий 50-65% руды, которые при соприкосновении с водой, кислородом и влагой воздуха интенсивно окисляются, выделяя серу, образующую при соединении с водой серную

кислоту. Последняя может существенно изменить состав воды, сделав ее более активным и агрессивным растворителем.

В химических анализах рек Ахтычай и Самур по данным отдельных лабораторий обнаружены в концентрации, многократно превышающей нормативные, чрезвычайно канцерогенные элементы бериллий и кадмий. Это, а также содержание повышенных концентраций других тяжелых металлов в водах Самура ряд исследователей связывают с последствиями геологоразведочных работ, т.е. некачественно ликвидированными штольнями, скважинами, шурфами, из которых дренируется ржавая вода.

Не менее серьезной является проблема обезвреживания рудничных подземных вод, которые необходимо откачивать из закрытого рудника в процессе его разработки и добычи из него медно-колчеданной и полиметаллической руды. Уже сегодня видно,

что рудничные воды содержат опасные концентрации канцерогенных элементов, тяжелых металлов, серных соединений, которые могут оказать пагубное влияние на химический состав вод Самура, если не будут предварительно очищены. Судя по гидрогеологическим условиям, ресурсы рудничных вод могут быть весьма значительными, но предварительно необходимо оценить их прогнозные, естественные и эксплуатационные запасы.

Путь загрязнения подземных вод — инфильтрационный, как через загрязнение поверхностных вод, питающих подрусловый поток, так и просачивание стоков через проницаемые грунты зоны аэрации. При этом необходимо иметь в виду, что наиболее уязвимыми местами являются современные русла и низкие поймы рек и ручьев.

Основным техногенным фактором гидрогеологических изменений на Самур-Гюльгерычайской аллювиально-пролювиальной равнине является водохозяйственная деятельность. Уменьшение ресурсного потенциала этой структуры обусловлено изъятием части речного стока р. Самур с водозабора Самур-Апшеронского гидроузла. В отдельные месяцы поверхностный сток в нижнем бьефе гидроузла полностью отсутствует.

Учитывая уникальность Самурского заповедника, необходимо рассмотреть также возможность использования альтернативных источников водоснабжения. В частности, месторождения пресных подземных вод Магарамкентского р-на, где прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод составляют 240 тыс. м³/сут.

Баланс подземных вод, приходные статьи которого на 60-65% формируются за счет инфильтрации речных вод, именно в дельтовой (ниже гидроузла) части реки нарушен. Систематическая маловодность территории на протяжении десятилетий (Самур-Апшеронский гидроузел введен в эксплуатацию с середины 50-х годов) привела к значительной деформации структуры подземного потока и гидродинамического режима. На большей части территории уровни грунтовых вод снизились, расход родников уменьшился.

Максимального значения (до 30 л/сек/км²) модуль речного стока достигает в высокогорной части р. Самур, снижаясь постепенно к северо-востоку (табл. 1). Подземное питание основных рек бассейна р. Самур определено по средним многолетним значениям стока наиболее маловодного 10-дневного периода зимней межени. При этом оказалось, что подземный сток составляет 21–37% от общего стока рек, а модули подземного стока изменяются от 0,7 до 7,9 л/сек/км².

Влияние поверхностных вод на подземные наиболее четко проявляется в периоды половодья и паводков, когда при подъеме уровня воды в реках возникает подпор подземных вод и происходит фильтрация поверхностных вод в водоносные горизонты.

Влияние поверхностных вод на подземные осуществляется также и в периоды межени, поскольку уровень рек и водоемов является базисом дренирования водоносных горизонтов. Поэтому интенсивность и величина спада уровня поверхностных вод



в межень будет оказывать влияние на величину подземного стока.

Химический состав речных вод на некоторых участках свидетельствует об участии в питании рек минеральных источников. Взаимосвязь грунтовых вод с поверхностными подтверждается аналогичным химическим составом.

Общая минерализация р. Самур повышается сверху вниз к устью, по-видимому, за счет более длительного контакта воды с породами русла, а также подтока более минерализованных инфильтрационных вод. Так, если её общая минерализация у с. Рутул (среднее течение) составляла 121,3 мг/л, то у с. Хрюк она уже была равна 175,7 мг/л, у с. Усухчай — 264,3 мг/л, а вблизи устья составляла 270 мг/л. Наряду с этим отмечается, что зимние пробы имеют более высокую минерализацию, чем летние.

Высокая минерализация зимних проб связано с повышением роли подземного питания минерализованными грунтовыми водами, когда таяние снегов и выпадение атмосферных осадков понижено или прекращается. Повышение минерализации в зимний период, по-видимому, происходит, в основном, за счет хлоридов.

Высокое содержание сульфата в воде р. Ахтычай, достигающее в межень 107,8 мг/л, связано с поступлением в реку сульфатных вод Хновских и Курукальских горячих источников.

Для водного баланса бассейна р. Самур вертикальный водообмен как установившийся процесс (величина инфильтрации атмосферных осадков примерно равна суммарному дебиту минеральных источников) сказывается лишь на химическом составе речных вод. Однако нет уверенности в том, что районы атмосферного питания подземных вод совпадают с районами их разгрузки в виде минеральных источников. А если это так, то в водном балансе отдельных районов бассейна р. Самур должен наблюдаться дефицит или избыток атмосферного питания по сравнению с речным стоком. На современном уровне гидрологической и гидрогеологической изученности бассейна р. Самур приближенно оценить эту составляющую водного баланса можно лишь в результате проведения гидрохимических исследований для определения содержания в различных водах — атмосферных, грунтовых и минеральных — таких компонентов, как радон и гелий.

Исследования должны охватить и прилегающие равнины, что позволит более пра-

вильно подойти к оценке естественных ресурсов подземных вод.

Результаты исследований по изучению поверхностных и подземных вод бассейна р. Самур были рассмотрены в научно-практических конференциях, проводимых Институтом геологии ДНЦ РАН, опубликованные в сборниках научных трудов института. Также имеются отчеты о проведенных научно-исследовательских работах, выполненные сотрудниками лаборатории гидрогеологии и геоэкологии Института геологии ДНЦ РАН.

Следует отметить, что необходима постановка специализированных исследований по изучению природы, масштабов и механизма миграций элементов-загрязнителей в бассейнах рек Восточного Предкавказья и разработке мероприятий по защите водных ресурсов и земель Южной территории России от загрязнения.

Бассейн р. Самур располагает неисчерпаемыми ресурсами подземных вод, рациональное использование их позволит обеспечить потребности в воде для хозяйственно-питьевого и сельскохозяйственно водоснабжения.

Литература

1. Бунин Г.Г. Рудоносность и основные черты металлогении Горного Дагестана. Махачкала, 1961.
2. Гецеу В.В. Речные воды Дагестана. Махачкала «Дагкнигоиздат». 1982.
3. Гюль К.К., Власова С.В., Кисин И.М., Тертеров А.А. Реки Дагестанской АССР. Махачкала, Дагиздат. 1961. 368 с.
4. Ковалевский В.С., Леви Л.З., Семенова — Ерофеева С.М. Изучение взаимосвязи поверхностных и подземных вод на основе анализа их режима. Изд-во «Наука», «Водные ресурсы», №2, 1976, С. 93-100.
5. Колчеданные месторождения Большого Кавказа. Мингеология СССР, СКТГУ, п/р В.С. Смирнова. изд. «Недра», Москва, 1973.
6. Курбанов М.К. «Ресурсы подземных вод Дагестана и попытка их эколого-экономической оценки на пороге XXI века». В кн.: «Достижения и современные проблемы развития науки в Дагестане», Махачкала, 1999.
7. Листенгартен В.А. Формирование ресурсов подземных вод аллювиально-пролювиальных равнин. Баку, ЭЛМ, 1987.- 168.
8. Листенгартен В.А. Формирование ресурсов подземных вод аллювиально-пролювиальных равнин. Баку, «ЭЛМ», 1987. 13. Пособие по про-

ектированию сооружений для забора подземных вод (к СНиП 2.04.02-84), М., 1989.

9. Листенгартен В.А., Сулейманов Т.Т. Отчет о гидрогеологических условиях северной части Самур-Вельвеличайского месторождения подземных вод (в пределах Дагестана). Махачкала, фонды ДГРЭ.

10. Минкин Е.Л. Взаимосвязь подземных и поверхностных вод и ее значение при решении некоторых гидрогеологических и водохозяйственных задач. М., «Стройиздат», 1973.

11. Самедов Ш.Г. Отчет о предварительной разведке пресных подземных вод для водоснабжения населенных пунктов Магарамкентского и Сулейман-Стальского районов Республики Дагестан в 1989-1991 гг. Махачкала, фонды АО «Дагестангеология», 1992.

12. Самедов Ш.Г. Ресурсы пресных подземных вод бассейна р. Самур. //Сборник научных трудов Института геологии ДНЦ РАН «Геоэкологические проблемы освоения и охрана ресурсов подземных вод Восточного Предкавказья». Махачкала, 2003 г. №49. С. 25-27

13. Самедов Ш.Г., Ибрагимова Т.И. Изучение взаимосвязи поверхностных и подземных вод бассейна р. Самур на основе анализа водного баланса и гидрохимического режима. // Сборник научных трудов Института геологии ДНЦ РАН «Геология и полезные ископаемые Кавказа». Махачкала, 2011 г., №57. С. 258-2641.

14. Шевченко Г.В., Котляров Ю.М. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р.Самур. IV 14 ЗАО ПО «Совинтервод», Москва, 2000.

Sh. G. Samedov, T.I. Ibragimova

GEO-ECOLOGICAL PROBLEMS OF NATURAL WATER OF THE SOUTH DAGESTAN (THE SAMUR RIVER) AND THEIR SOLUTIONS

Geo-ecological problems of natural water pollution in the basin of the Samur River, reasons of its origin and possibilities for geo-ecological improving are reviewed.

Key words: natural water, basin of the Samur River, minerals, technogenic factor, carcinogens, alluvial sediments, water exchange, mineralization, deposit