

Иманкулов Б.И., Кендирбаева Дж.Ж.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ КЫРГЫЗСТАНА

УДК: 576.895.42 (575.2. (04)

Хозяйственная деятельность человека наряду с огромным положительным социально-экономическим значением оказывает существенное негативное воздействие на окружающую среду, в связи с чем оценка ее влияния даст реальную возможность определения не только экономической эффективности, но и экологического ущерба конкретного участка.

На территории Кыргызстана нарушение природной обстановки, связанное с деятельностью человека, уже очевидны: так, 20 тыс. га земель заболочены, а 18 тыс. - осолонцованы. Мелеет оз. Ыссык-Кель, наблюдается площадное загрязнение подземных вод в районах расположения крупных населенных пунктов гг. Бишкек, Ош, Кара-Балта, Токмок, Балыкчы и др. Подтоплением охвачены территории в районах ряда водохранилищ и на отдельных участках ирригации. Вместе с этим, главная экологическая угроза - опустынивание, связанное с глобальным парниковым эффектом и региональным исчезновением Аральского моря, наступает, а ледники, определяющие влажность региона, отступают, причем вода, пронизывая все природные системы, является важным показателем дифференциации и одновременно каналом интеграции общества. К тому же в воду попадает огромное количество разнообразных органических соединений, нефтепродуктов, фенолов, которые в сочетании с хлорионом, тяжелыми металлами и другими компонентами множество вредных веществ, вызывающих экологический иммунодефицит, аллергические, онкологические заболевания, болезни сердца и желудочно-кишечного тракта.

Для количественной характеристики процессов техногенеза в гидрогеологических условиях используются понятия предельно-допустимой концентрации (ПДК), предельно-допустимых выбросов (ПДВ), предельно-допустимого уровня (ПДУ) и параметров технофильности. Поскольку любое антропогенное воздействие на окружающую среду отражается прежде всего на состоянии гидросферы, то очень важной проблемой современности является изучение изменения качества подземных вод республики, т.к. в последние годы резко обострились проблемы, связанные с питьевым водоснабжением.

Вопросы охраны вод от загрязнения и истощения следует исследовать на основе теории их поведения как гидрогеологической системы, формирующейся под воздействием природных и техногенных факторов. Иными словами, на основе выявления и анализа динамики проявления техногенных индикаторов можно изучить всю гидрогеологическую систему ее структуру, параметров состояния и соотношений между элементами. Более того, для прогноза качества подземных вод наиболее оптимальным является применение системного анализа, позволяющего структурировать как проблему, так и объект изучения путем типизации геологической

Среды, в результате чего выделяются территории как по общим и существенным признакам (строение водоносного горизонта, взаимосвязь с поверхностными водами, условия питания и разгрузки и др.), так и идентичностью реакций Среды на техногенное воздействие. Дело в том, что организм человека на 60-80% состоит из воды, которая участвует во всех процессах обмена. Достаточно сказать, что при потере 12% воды у человека останавливается сердце, а потери 6-8% вызывает обморок.

Влияние процессов загрязнения межгорных долин определяется соотношением **техногенных** (хозяйственная деятельность, отбор подземных вод, наличие агропромышленных комплексов) и **природных** (геологическое строение, характеристика водоносного горизонта и степень защищенности) факторов. Подобный анализ необходим практически для всех межгорных долин Кыргызстана, подверженных техногенному воздействию за счет орошаемого земледелия, т.к. местами создана новая гидрографическая сеть, которая приводит к изменению структуры общего водного баланса, прежде всего грунтовых вод, а также их химического состава.

Природные факторы обуславливают загрязнение грунтовых вод, имеющих высокую проницаемость, минимальную химическую активность и слабую защищенность с покровными образованиями. И наоборот, они же за счет активного водообмена создают благоприятные условия для быстрого оздоровления загрязненных грунтовых вод при снятии или снижении техногенных нагрузок. Среди природных факторов в формировании гидрогеохимических аномалий наибольшее значение имеет гидродинамический режим. Одним из основных видов техногенного индикатора может служить нитрат-ион, особенности распределения которого отражают реакцию последних и характеризуют возможности саморегулирования гидрогеологической системы. В связи с вышесказанным, ниже приводятся результаты исследования этой проблемы. В результате структуризации выделены на региональном уровне - 3, на локальном - 6, а на детальном - 10 блоков.

В региональный мониторинг подземных вод включены наблюдения за уровнем, ионно-солевым составом и нитратной составляющей соединений азота как за основным параметром техногенного воздействия. Наблюдениями на объектах локального и детального уровней можно определить от изучения природного фона до оценки влияния стоков промышленных предприятий, животноводческих комплексов и коммунально-бытовых отходов на качество подземных вод.

Одним из важнейших преимуществ в этой системе мониторинга является изучение формирования химического состава природных вод на участках крупных водозаборов под влиянием притока со стороны осваиваемых предгорных зон и обоснование

режима управления эксплуатацией водозаборов с позиций их охраны как питьевые воды.

По характеру динамики концентрации нитратов в скважинах идентифицированы источники питания водозабора. Их влияние на изменение качества откачиваемых вод выявлено через коэффициент индикации, величина которого, когда близка к единице, свидетельствует о доле участия в формировании химического состава и дебита водозабора, в то время когда он более единицы указывает на существование другого очага загрязнения. В случаях, если учтены в расчетах все источники питания подземных вод, то наблюдения проведены в виде гидрогеологических профилей. Эти виды исследований выполнены по межennaleму и вегетационному периодам, в течение которых коэффициенты индикации различны для каждого источника питания.

Оценка основных составляющих питания скважин водозабора произведена с помощью уравнения баланса расходов и баланса содержания нитрата-указателя характера загрязнения /1, 2/. Когда скважина получает питание из двух и более поверхностных источников с различными концентрациями техногенных индикаторов, расчленение этих составляющих производят также вышеприведенным способом. Так, при расчете водообеспеченности берегового водозабора, находящегося в условиях вторичного выклинивания подземных вод, отдельно оценивается доля участия питания реки и родника.

Основным условием возможности применения подобной оценки являются различия в концентрациях техногенного индикатора. Распространение залповых сбросов в реку от животноводческих комплексов выявлены на основе средних значений скорости фильтрации вод в скважинах линейным рядом, расположенных в хорошо проницаемом слое гравийно-галечниковых отложений, составило 12,8 м/с при скорости миграции- 34,8м/с и коэффициенте гидродисперсии-1,9 м²/с. Для Кыргызстана влияние природных факторов на формирование нитратного загрязнения грунтовых вод невелико как в вегетационный, так и в межennaleму периоды, причем составляет 10-12% от общего баланса массы (по нитрату). В вегетационный период сельскохозяйственный фактор составляет 65%, а вклад животноводческого сектора- 25%. Здесь особенности формирования эксплуатационных запасов подземных вод и их качественного состава предопределяются неоднородностью толщи аллювиальных галечников. В периоды вегетационных поливов обеспеченность эксплуатационных расходов водозаборов обусловлена высокой аккумулирующей способностью верхнего слоя, а в межennaleму- происходит сработка амплитуд колебания. Таким образом, химический состав откачиваемой воды в вегетационный период определяется качеством инфильтрационных вод, в межennaleму- качеством вод второго и третьего слоев аллювия. Также по скважинам и колодцам выявлен циклический характер изменения содержания нитратов, свидетель-

ствующий о различной интенсивности водообменных процессов. Наиболее мощные циклы загрязнения нитратами подземных вод приурочены к летне-осеннему периоду, наименьший- к зимнему. Выделяются 4 цикла: 1-совпадает с весенним паводком (февраль-апрель); увеличение содержание нитратов связано с растворением грунтовыми водами на глубине 1,5-3 м, приближаясь к поверхности земли за счет остаточных концентраций соединений азота в зоне аэрации; уменьшение- инфильтрационными водами в начальный период вегетации. 2-й связан с вымывом внесенных на поля удобрений и продолжается от конца апреля до середины июня, но, далее с разбавлением инфильтрующимися водами происходит снижение загрязнения (середина июня, середина-августа). Третий связан со снижением уровня грунтовых вод в послевегетационный период: в приповерхностном слое грунтовых вод увеличивается испарительное концентрирование, т.к. прекращается водоподача и повышаются окислительные микробиологические процессы (середина августа-конец сентября).

Четвертый (середина ноября - конец февраля) связан с вымывом атмосферными осадками остаточных удобрений из зоны аэрации в грунтовые воды. При одинаковом характере цикла интенсивность проявления нитратного загрязнения в гидрогеологической системе в различных частях долин неоднородна. Выделены три зоны: первая - приречная, включая пойму и надпойменную террасу, вторая - область развития III и часть IV-й террас и третья, связанная с IV-й террасой и предгорными возвышенностями. Наименьшие амплитуды колебания содержания нитрат-иона отмечены в приречной зоне и составляет до 5-8 мг/л при от 25 до 35мг/л; для второй зоны - 10 мг/л при - от 30 до 50мг/л, а в третьей- 25-30 мг/л при от 40 до 100 мг/л.

На основании вышеизложенных данных можно заключить, что подземные воды в настоящее время испытывают наибольшее воздействие техногенной нагрузки. Они даже при минимальных значениях концентрации нитрата в настоящее время как источник питьевого водоснабжения не удовлетворяют требования ГОСТа, в связи с чем нами проведены ревизионные гидрохимические анализы воды рек и выявлено, что вода в них по содержанию нитрата чище, чем подземные воды: содержится всего 25-35мг/л. Это обуславливает перевод источника питьевого водоснабжения на речные воды. Тем более имеется богатый опыт по использованию поверхностных вод для питьевого водоснабжения. Так, г. Москва, Германия, большинство штатов США, а также Швейцария и Австрия.

Литература:

1. Абдрахманов Р.Ф. Техногенез в подземной гидросфере Предуралья /УНЦ РАН. -Уфа. -1993. -208С.
2. Крайнов С.Р., Швец В.М. Экологические проблемы гидрогеохимии /Современные проблемы гидрогеологии. СПбГУ.-1996. -104С.