

ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

© 2011 Т.С. Смирнова, Е.В. Артемьева

Астраханский государственный университет

Поступила в редакцию 07.05.2011

Исследованы режимы подземных вод, выполнен анализ гидрохимических условий режима грунтовых вод. Выявлены негативные факторы ухудшения геоэкологического состояния подземных вод. Даются рекомендации по снижению техногенного воздействия на геологическую среду.

Ключевые слова: *подземные воды, режим, гидрохимические условия, техногенез, загрязнение*

Изучение режима подземных вод является актуальной проблемой, при этом выявляются гидрохимические и гидродинамические показатели загрязнения геологической сферы. Подземные воды являются наиболее динамичной средой, изменяющейся под влиянием техногенной нагрузки. Подземные воды верхней зоны земной коры по условиям залегания подразделяются на 3 типа: верховодка, грунтовые воды и межпластовые. Верховодка – это временное скопление воды на водонепроницаемых породах в пределах зоны аэрации на небольшой глубине от поверхности Земли. Эти воды первыми встречают загрязнения, поступающие с поверхности. Условия формирования этих вод – это результат инфильтрации атмосферных осадков. Грунтовые воды залегают на первом от поверхности водонепроницаемом слое, область питания их совпадает с областью распространения водопроницаемых пород [5]. Именно грунтовые воды суммируют все загрязнения, поступившие через зону аэрации, поэтому они выступают в роли гидроизолятора. Межпластовые воды подразделяются на безнапорные воды, которые находятся в коллекторах между двумя водоупорными слоями, и напорные воды водоносных горизонтов, перекрытые водонепроницаемыми пластами горных пород и располагающиеся на больших глубинах.

Вопросы геоэкологического режима подземных вод включают изменения напора подземных вод и температуры, химического состава, условий питания и движения. Геоэкологические изменения происходят, прежде всего, под воздействием природных факторов: атмосферных осадков и условий их инфильтрации, испарения, температуры и влажности воздуха и почвенного слоя, влияния режимов поверхностных водоемов и рек. Значительная роль в геоэкологическом преобразовании гидросферы

принадлежит техногенной деятельности человека [1]. Подземные межпластовые воды в силу своего литологического формирования лучше защищены от внешних воздействий, чем поверхностные. Однако существуют серьезные неблагоприятные факторы, влияющие на изменения режима подземных вод на больших площадях. Это, прежде всего, истощение запасов и снижение напоров подземных вод из-за чрезмерного отбора, образование депрессионных воронок, загрязнение подземных вод.

Формирование грунтовых вод зависит, в первую очередь, от климатических и гидрологических факторов. Можно выделить 2 подтипа режима грунтовых вод: режим скудного питания (междуречный вид) и гидрологический (подпорный, пойменный и дельтовый виды). Подтип режима скудного питания распространен в северных районах Нижнего Поволжья на Болхунском (скв. 24) и на Енотаевском (скв. 32, 33) постах (табл. 1). Глубина залегания уровня грунтовых вод здесь изменяется от 6,6 до 11,9 м. В степных районах Нижнего Поволжья водоносный хазарско-хвалынский аллювиально-морской горизонт по своим качественным показателям может эксплуатироваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения на севере региона, для водоснабжения кошар и чабанских точек – в центральной части региона.

Климатические особенности существенно отражаются на динамическом уровне грунтовых вод. Наблюдается тенденция снижения среднемесячных уровней грунтовых вод в степной части в пределах хазарско-хвалынского аллювиально-морского водоносного горизонта. Колебание уровня происходит скачками: в апреле наблюдается резкий подъем уровня, вызванный таянием снега, и к середине июня достигает своего максимума, затем фиксируется постепенное и медленное снижение уровня грунтовых вод до конца года. Снижению уровня способствует жаркий засушливый летне-осенний период. Среднегодовые снижения уровня наблюдаются на 0,45 м.

Смирнова Татьяна Сергеевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых. E-mail: juliet_23@mail.ru
Артемьева Екатерина Владимировна, ассистент кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых. E-mail: katerinastra@mail.ru

Таблица 1. Характеристика режима подземных вод по состоянию на 2010 год

Наименование поста	№ скв	Уровень воды, м (от поверхности земли)						
		средне-годовой, м 2010г 2009г	средне-годовой, м на 2010	средне-годовой 2010г от 2009г и от средне-годового многолетнего	средне-годовой 2010г от перво-начального	макси-мальный в 2010 г	мини-мальный в 2010 г	амплитуда колебаний уровня
						Дата	Дата	
Болхунский балансовый створ	21	$\frac{3,39}{3,42}$	2,91	$\frac{+0,03}{-0,48}$	-0,82	$\frac{1,0}{06 \text{ V}}$	$\frac{4,34}{30 \text{ XII}}$	0,34
	24	$\frac{12,26}{11,82}$	9,27	$\frac{-0,44}{-2,99}$	-0,61	$\frac{11,91}{6 \text{ I}}$	$\frac{12,55}{30 \text{ X}, 6 \text{ XI}}$	0,64
	28	$\frac{5,05}{5,38}$	4,76	$\frac{+0,33}{-0,29}$	-1,46	$\frac{3,01}{6 \text{ V}}$	$\frac{6,28}{24 \text{ X}}$	3,27
Енотаевский балансовый створ	33	$\frac{10,43}{10,62}$	13,4	$\frac{+0,19}{+2,97}$	+2,49	$\frac{10,37}{30 \text{ III}, 6 \text{ IV}, 6, 12 \text{ XII}}$	$\frac{10,50}{30 \text{ VII}}$	0,13
	40	$\frac{2,66}{2,34}$	2,59	$\frac{-0,32}{-0,07}$	+0,57	$\frac{1,57}{30 \text{ VI}}$	$\frac{3,26}{30 \text{ III}}$	1,69
	32	$\frac{6,72}{6,68}$	8,88	$\frac{-0,04}{+2,16}$	+2,66	$\frac{6,64}{6 \text{ I}}$	$\frac{6,80}{12 \text{ VII}}$	0,16

В Волжском Пониловье (Волго-Ахтубинская пойма и дельта р. Волга) водоносный новокаспийский аллювиальный горизонт относится к гидрологическому подтипу режима грунтовых вод. Он характерен и для участков морской аккумулятивной равнины, находящейся под влиянием паводкового подпора р. Волги. Гидрологический подтип грунтовых вод характеризуется связью грунтового потока с поверхностными водотоками, поэтому уровень колебаний грунтовых вод зависит от уровня колебаний водотоков.

В пределах прибрежной полосы коренного берега р. Волги распространен хазарско-хвалынский водоносный горизонт подпорной разновидности режима. Уровень грунтовых вод здесь увеличивается с третьей декады февраля до конца летнего периода. В последней декаде апреля и начале мая наблюдается пик паводка, например в районе г. Ахтубинска по р. Ахтуба пик паводка приходится на 6 мая, после чего наблюдается медленный спад уровня грунтовых вод. Пойменная разновидность режима грунтовых вод изучалась на Болхунском (скв. 21) и Енотаевском (скв. 40) постах (табл. 1). В пределах всех разновидностей гидрологического режима грунтовых вод по водоносным горизонтам независимо от сезона года наблюдается небольшое снижение среднегодового, экстремального и среднемесячного уровней грунтовых вод.

Важнейшими параметрами геоэкологического режима подземных вод является их гидрохимический состав и запасы. Для хозяйственно-промышленного водоснабжения северных регионов Нижнего Поволжья наиболее пригодным является водоносный хазарско-хвалынский аллювиально-морской горизонт, к которому приурочены основные разведанные запасы пресных и слабоминерализованных подземных вод [5]. Эти

запасы используются незначительно из-за удаленности от населенных пунктов и промышленных объектов.

Изучение материалов по химическому составу Баскунчакского месторождения пресных вод подтверждает превышение ПДК по окисляемости перманганатной до 2,2 ПДК, ионам аммония от 2,7 до 31,7, нефтепродуктам от 1,1 ПДК до 6,2 ПДК, фенолам от 6 ПДК до 160 ПДК. ПДК не превышают такие компоненты как сухой остаток, жесткость общая, нитраты, барий, литий. В центральных и южных степных районах Нижнего Поволжья развит водоносный хазарско-хвалынский морской горизонт. Здесь грунтовые воды непригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения, так как они солоноватые и соленые. При изучении химических анализов на Енотаевском посту (скв. 32, 33) и Харабалинском створе (скв. 49, 51) выявлено увеличение содержания окисляемости перманганатной от 1,4 до 3,3, сухого остатка от 1,7 до 4,7, жесткости общей 6,6 ПДК, ионам аммония от 1,5 до 2,3 ПДК, фенолам от 5 до 34 ПДК. По сравнению с прошлыми годами наблюдается увеличение ПДК по окисляемости перманганатной, жесткости общей, уменьшение ПДК наблюдается по фенолам.

Качество подземных вод новокаспийского аллювиального горизонта наблюдается по скважинам №21 Болхунского поста и №40 Енотаевского поста. Результат химических исследований показал превышение ПДК по окисляемости перманганатной от 1,3 (скв. 40) до 1,6 (скв. 21), ионам аммония от 12,76 ПДК (скв. 40) до 13,19 (скв. 21), фенолам от 11 (скв. 40) до 21 (скв. 21). Причиной загрязнений такого рода является интенсивное использование Волго-Ахтубинской поймы в сельскохозяйственных целях.

В целом при изучении гидрохимического режима хазарско-хвалынского и новокаспийского аллювиальных водоносных горизонтов наблюдается повсеместное загрязнение фенолами и ионами аммония, фиксируется небольшое снижение концентраций загрязняющих веществ [4].

Техногенное загрязнение подземных вод тесно взаимосвязано с загрязнением окружающей природной среды. Основную техногенную нагрузку на подземные воды оказывают следующие факторы: отбор подземных вод, разработка месторождений полезных ископаемых, загрязнение подземных вод, места накопления сточных вод (пруды-накопители, шламохранилища), места хранения нефтепродуктов, участки складирования твердых отходов, поля фильтрации и другие [2, 3]. В настоящее время стоит острая необходимость в проведении комплекса работ по ликвидации очагов загрязнения подземных вод.

В целях рационального использования и охраны питьевых и технических вод рекомендуется:

1) Восстановить строгий контроль режима и использования подземных вод, а также контроль за соблюдением водопользователями условий лицензионных соглашений.

2) Вести учет и выявление бездействующих и самоизливающихся скважин, как путей загрязнения окружающей среды и водоносных горизонтов.

3) Проводить обследование зон санитарной охраны действующих водозаборов подземных вод с фиксацией всех техногенных объектов.

4) Реанимировать режимные сети наблюдательных скважин и разработать регламенты контроля режима.

5) Восстановить каталоги промышленных предприятий, осуществляемых сброс

производственных отходов, их объёмы и способы утилизации, а так же составы сбрасываемых отходов.

6) Разработать системы водоподготовки жидких промышленных стоков для экологически безопасной утилизации.

Работа выполнена в рамках государственного контракта № П353 от 30.08.2009 г. на выполнение поисковых научно-исследовательских работ для государственных нужд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Белоусова, А.П. Экологическая гидрогеология / А.П. Белоусова, И.К. Гавич, А.Б. Лисенков, Е.В. Попов. – М.: Академкнига. 2006. 400 с.
2. Смирнова, Т.С. Эколого-геологические особенности юго-западной части территории Прикаспийской низменности в связи с разработкой углеводородсодержащих месторождений // Материалы Международной конференции, 21-22 апреля 2005 г. Астрахань. «Проблемы социально-устойчивого развития Каспийского региона» Том 3. Россия и Восток, обучающееся общество и социально устойчивое развитие Каспийского региона. С. 452-454.
3. Смирнова, Т.С. Гидроминеральные ресурсы Астраханского региона // Материалы научно-практической конференции «Современное состояние водных ресурсов Нижней Волги и проблемы их управления». – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. С. 109-112.
4. Смирнова, Т.С. Реализация новейшей научно-технологической ресурсосберегающей минерально-сырьевой базы уникальных подземных вод для оперативной бальнеологии, лечения радиационного облучения и сопутствующего получения дефицитных импортозамещающих промышленных материалов // Естественные науки. 2007. №3. С.71-77.
5. Ушивцева, Л.Ф. Гидрогеология нефти и газа: учебно-методическое пособие для спец. геология и геохимия горючих ископаемых / Л.Ф. Ушивцева, Т.С. Смирнова. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. 120 с.

CHANGING OF GROUNDWATER REGIME AS A FACTOR OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT POLLUTION

© 2011 T.S. Smirnova, E.V. Artemyeva

Astrakhan State University

Groundwater regimes are investigated, the analysis of hydrochemical conditions of groundwater regimes is made. Negative factors of deterioration of groundwater geological condition are revealed. Recommendations on reducing of technogenic impact on geological environment are given.

Key words: groundwater, regime, hydrochemical conditions, technogenesis, pollution

*Tatiana Smirnova, Candidate of Geology and Mineralogy, Associate Professor at the Department of Geology and Geochemistry of Fossil Fuels. E-mail: juliet_23@mail.ru
Ekaterina Artemyeva, Assistant at the Department of Geology and Geochemistry of Fossil Fuels. E-mail: katerinastra@mail.ru*