

УДК 574

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Димакова Н.А., Шарапов Р.В.

*Муromский институт ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,
Муrom, e-mail: mivlgu@mail.ru*

В работе рассматривается проблема загрязнения подземных вод. Основными загрязняющими веществами являются фенолы, нефтепродукты, соединения меди, цинка, нитратный азот, ртуть, марганец и т.д., все эти вещества образуются в результате деятельности различных предприятий и функционирования населенных пунктов. Антропогенное воздействие является главной причиной снижения биосферных функций, изменения физического и химического состояния подземных вод. Рассматриваются питьевые, бытовые и технические подземные воды и их особенности. Делается вывод о необходимости проведения мониторинга состояния подземных вод.

Ключевые слова: вода, подземные воды, загрязнение, экология

GROUNDWATER POLLUTION PROBLEM

Dimakova N.A., Sharapov R.V.

Murom Institute of Vladimir State University, Murom, e-mail: mivlgu@mail.ru

In this paper we consider the problem of groundwater pollution. The main pollutants are phenols, petroleum, copper compounds, zinc, nitrate nitrogen, mercury, manganese, etc. All of these substances are formed as a result of the various businesses and operations communities. Anthropogenic influence is the main reason for the decline of biosphere functions, changing the physical and chemical status of groundwater. We consider drinking, household and technical groundwater and their features. We conclude on the need for monitoring of groundwater.

Keywords: water, ground water, pollution, ecology

Удивительное вещество – вода. У него нет ни вкуса, ни запаха, не обладает оно и цветом. Однако именно воде, по мнению Леонардо да Винчи, дана волшебная власть стать соком жизни на Земле. И с этим нельзя не согласиться. Вода – уникальный растворитель, в котором протекает множество биохимических реакций у всех живых организмов, она хорошо растворяет как органические, так и неорганические вещества, при этом обеспечивая высокую скорость протекания химических реакций. Она остается жидкой при достаточно широком температурном диапазоне, является теплоносителем. Уникальность воды была доказана многими учеными. На фоне стремительного ухудшения качества вод вопрос сохранения данного мирового богатства остается одним из первоочередных вопросов всего человечества.

В зависимости от места нахождения вод выделяют воды атмосферные, земной поверхности, подземные. Роль подземных вод в функционировании живых организмов на Земле отличается своей важностью. Именно подземные воды поддерживают питание родников, обеспечивают подачу влаги корням растений, оберегают реки и озера от обмеления, используются в хозяйственно-питьевых и иных нуждах человека, применяются для лечебных целей.

Загрязнение подземных вод

Растущая техногенная нагрузка на окружающую среду привела к тому, что подзем-

ные воды подверглись загрязнению. Стремительно уменьшаются запасы питьевой воды на планете, ухудшается ее качество. Все это сказывается на здоровье людей, разнообразии животного и растительного мира.

Проблема загрязнения подземных вод в России появилась еще в далеком XVI веке, в те времена, когда сельское хозяйство развивалось стремительными темпами. Однако не сельское хозяйство стало главной причиной ухудшения качества подземных вод.

Известно, что основными загрязняющими воды веществами являются фенолы, нефтепродукты, соединения меди, цинка, нитратный азот, ртуть, марганец и т.д., все эти вещества образуются в результате деятельности различных предприятий и функционирования населенных пунктов [1, 2]. Рост городов и стремительное развитие промышленности уже в XX веке привели Россию к довольно сложной ситуации в отношении качества вод. Поэтому антропогенное воздействие является главной причиной снижения биосферных функций, изменения физического и химического состояния подземных вод [3].

Подземные воды подразделяются на питьевые, качественный состав которых отвечает нормативным требованиям пригодности для питья, бытовых нужд человека, и технические, предназначенные для использования в технических целях. Технические воды имеют различный химический состав. Также подземные воды подразделяют

на инфильтрационные, конденсационные, ювенильные, смешанные. Инфильтрационные воды образуются в результате проникновения атмосферных осадков в земную кору, конденсационная вода образуется при конденсации парообразной воды, содержащейся в горных породах. Ювенильные воды часто называют реликтовыми, так как они обычно сильно минерализованы и находятся в погребенных земной корой бассейнах. Смешанные воды образуются в результате перемешивания вышеупомянутых вод.

Верхнюю часть земной коры обычно делят на две зоны: зону аэрации и зону насыщения. Зона аэрации восполняется благодаря атмосферным осадкам, питает растения и интенсивно испаряется. Образуется эта зона из почвенной воды и верховодки. Зона насыщения всегда заполнена водой, процесс испарения имеет минимальные значения.

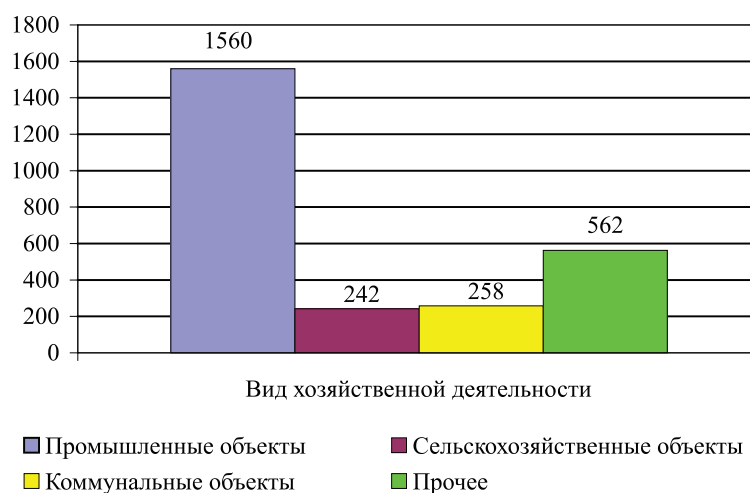
Несмотря на то, что запас воды ограничен, спрос на воду в городах велик. Во многом процесс восполнения водных ресурсов зависит от состояния самой городской среды, климата, экологии. Однако на качество воды, уровень ее загрязнения и, следовательно, пригодность в первую очередь оказывает влияние антропогенное воздействие. Подземные воды являются конечным резервуаром накопления загрязнителей. Усугубляет положение то, что пригодные для питья и хозяйственных нужд воды залегают в верхней, наиболее подверженной загряз-

нениям части гидрогеологических структур, а процессы самоочищения здесь очень замедлены.

Загрязнение подземных вод происходит в процессе фильтрации вредных веществ с поверхности. При этом существует несколько видов источников загрязнения: промышленные площадки, на которых используются вещества, обладающие способностью мигрировать с подземными водами; места хранения промышленной продукции и отходов; места скопления бытовых отходов; поля орошения сельскохозяйственных продуктов. Особенную опасность создают места хранения пестицидов, в том числе запрещенных к употреблению, а также предприятия, связанные с нефтедобычей и нефтепереработкой.

Доля подземных вод в питьевом и хозяйственном водоснабжении России составляет 45%. Более 60% городов используют для питья подземные воды. В сельской местности на подземные воды приходится порядка 85% от общего потребления. Проблема крупных городов заключается в том, что около 35% от их общего числа практически не имеют источников централизованного водоснабжения.

По некоторым данным в России выявлено более 2,6 тыс. очагов загрязнения подземных вод, при этом основное их количество приходится на центральную часть страны (см. табл. 1) [4].



Распределение участков загрязнения подземных вод объектами различного вида хозяйственной деятельности

Источниками химического загрязнения подземных вод (см. табл. 2) являются стоки и твердые отходы предприятий, содержащие всевозможные неорганические и органические вещества. В процессе фильтрации сточных вод вблизи территории

предприятия в подземных водах могут появиться тяжелые металлы, ароматические, токсические и другие вредные вещества. На сельскохозяйственных территориях воды загрязняются вследствие избыточного применения ядохимикатов и удобрений.

В напорные водоносные горизонты химические загрязнения поступают из подземных вод по стволу водозаборной или разведочной скважины при ее плохой изо-

ляции от смежных водоносных горизонтов. Химические загрязнения в водоносных горизонтах могут распространяться на огромные расстояния.

Таблица 1

Распределение источников загрязнения подземных вод
по территории Российской Федерации

Федеральный округ	Источники загрязнения				Всего
	Промышленные объекты	Сельскохозяйственные объекты	Коммунально-бытовые объекты	Прочие объекты	
Северо-Западный	118	29	39	18	204
Центральный	55	16	6	50	127
Южный	119	51	35	78	283
Северо-Кавказский	43	19	11	76	149
Приволжский	452	47	69	143	711
Уральский	95	4	5	22	126
Сибирский	605	68	56	149	878
Дальневосточный	73	8	37	26	144
Итого	1560	242	258	562	2622

Таблица 2

Распределение загрязняющих веществ
по территории Российской Федерации

Федеральный округ	Загрязняющие вещества				
	Сульфаты, хлориды	Соединения азота	Нефтепродукты	Фенолы	Тяжелые металлы
Северо-Западный	30	92	73	13	16
Центральный	22	61	57	7	30
Южный	90	127	90	35	24
Северо-Кавказский	19	86	48	3	13
Приволжский	243	264	331	133	58
Уральский	28	46	58	5	25
Сибирский	95	302	492	69	85
Дальневосточный	6	40	39	15	37
Итого	533	1018	1188	280	288

Серьезную угрозу здоровью населения представляет биологическое загрязнение вод, вызываемое микроорганизмами, возникающими на участках длительной фильтрации загрязненных хозяйственно – бытовых вод, выгребных ям, скотных дворов и т.д. [5, 6, 7].

Не меньшую угрозу качеству подземных вод представляет тепловое загрязнение, связанное со сбросом отработанных тепловых технологических сточных вод.

В связи с ростом проблемы загрязнения подземных вод актуальной задачей становится мониторинг их состояния [8, 9]. Это позволяет выявлять не только ис-

точники загрязнения и изменение состава водных объектов, но обнаружить влияние этих изменений на развитие различных гидрологических и геологических (в том числе и эндогенных) процессов [10, 11]. Для осуществления вышесказанного необходимо создание эффективной системы мониторинга.

Заключение

Около 2 млрд человек, то есть примерно треть населения мира зависят от ресурсов подземных вод. В условиях развивающейся промышленности проблема сохранения водных запасов приобретает

глобальное значение и становится задачей всего человечества. Вот почему верно выражение Д.И. Менделеева о том, что «капля воды дороже алмаза». Но не всякая капля подходит под это выражение, а лишь та, которая хранит в себе истинные природные свойства, не тронутые антропогенным воздействием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорюк Е.Н. Влияние сточных вод химической промышленности на водные ресурсы округа Муром Владимирской области // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. – 2012. – № 2. – С. 20–22.
2. Ошкин М.И., Полозова И.А., Голубева Ю.С., Желтобрюхов В.Ф. Геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические исследования на участке расчистки русла реки Медведицы // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. – 2011. – № 2. – С. 22–25.
3. Шарапов Р.В. Глобальные экологические катастрофы: миф или реальность? // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. – 2011. – № 1. – С. 14–16.
4. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2010 г. – Вып. 34. – М.: Геоинформмарк, 2011. – 208 с.
4. Поспихал З. О необходимости аудиторских проверок гидросистем для устранения санитарного риска // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. – 2009. – № 6. – С. 40–44.
5. Святенко А.И., Бучек И.Ю. Анализ загрязненности шахтных вод в карьерах открытой добычи железной руды // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. – 2010. – № 7. – С. 44–48.
6. Сараненко И.И., Бахарев В.С. Некоторые аспекты диагностики экологического состояния санитарно-защитных зон // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. – 2010. – № 7. – С. 41–44.
7. Шарапов Р.В. Принципы мониторинга подземных вод // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. – 2012. – № 3. – С. 27–30.
8. Шарапов Р.В. Структура системы мониторинга подземных вод // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. – 2012. – № 4. – С. 20–23.
9. Орехов А.А., Дорофеев Н.В. Система для экологического мониторинга водных объектов на базе метода геоэлектрического контроля // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. – 2012. – № 2. – С. 36–38.
10. Орехов А.А., Дорофеев Н.В. Выявление функциональных зависимостей уровня электропроводности природных вод от уровня загрязненности // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. – 2012. – № 3. – С. 23–26.