

УДК 556.04

Принципы мониторинга подземных вод

Шарапов Р.В.

В работе определены основные задачи мониторинга подземных вод. Приводятся показатели мониторинга, включающие в себя режим уровней подземных вод, химический состав, температуру, баланс подземных вод в естественных и нарушенных условиях, водозабор подземных вод, расходы родников, количество воды, поступающей в водоносные горизонты при искусственном восполнении подземных вод, состояние зоны аэрации, условия взаимодействия подземных вод с окружающей средой. Обсуждаются вопросы организации наблюдательной сети. Необходимо различать опорные и специализированные опорные сети. Опорная наблюдательная сеть предназначена для многолетнего сбора информации о показателях подземных вод. Специализированная наблюдательная сеть изучает локальные нарушения режима подземных вод под действием техногенных объектов. Важное значение приобретает проведение фоновый мониторинга естественных и слабоизмененных подземных вод.

Ключевые слова: мониторинг, подземные воды, наблюдательная сеть.

Введение

Бурный рост промышленного производства и освоения территорий, наблюдаемый в XX-XXI веках, привел к существенному увеличению воздействия на природную среду. Антропогенным воздействиям и изменениям подвержена атмосфера, литосфера, гидросфера [7]. Не осталась в стороне и подземные воды. Промышленные предприятия, гидротехнические сооружения, урбанизация территорий, эксплуатация подземных вод, добыча полезных ископаемых, нефти и газа, интенсивное использование и мелиорация сельскохозяйственных земель, приводят к существенному изменению в составе и режиме подземных вод. Это приводит к формированию воронок депрессий, подтоплению, заболачиванию и засолению территорий, активизации различных карстовых, эрозионных, оползневых и других экзогенных процессов [1, 2, 9]. По этой причине важное значение приобретают задачи наблюдения за процессами, протекающими в подземной гидрологии, выявления, оценки и прогнозирования их техногенных изменения. Решить их можно путем осуществления мониторинга подземных вод.

Цель работы – рассмотреть основные принципы осуществления мониторинга подземных вод.

Мониторинг подземных вод

Мониторинг подземных вод – целенаправленная система наблюдений за изменением состояния подземных вод под воздействием природных и техногенных факторов, обработки, анализа и систематизации результатов наблюдений, а также прогнозирования состояния в будущем.

Можно выделить следующие задачи мониторинга подземных вод [3, 6]:

1. определение закономерностей многолетнего естественного и техногенно-нарушенного режимов баланса, химического состава и качества подземных вод,
2. анализ результатов мониторинга для выявления тенденций в изменении характеристик подземных вод, взаимодействия с природной средой и объектами техносферы,
3. оценка качественных и количественных показателей состояния подземных вод,
4. контроль соответствия показателей состояния подземных вод требованиям стандартов и нормативов,

5. составление прогнозов изменения состояния подземных вод,

6. контроль соответствия прогнозов фактическому развитию геоэкологических ситуаций.

Показатели мониторинга подземных вод

Мониторинг подземных вод будет тем эффективнее, чем полнее он отражает процессы, происходящие в подземной гидросфере (в том числе динамику и закономерности изменения состояния подземных вод, антропогенное влияние, характер воздействия объектов техносферы и т.д.).

Мониторинг подземных вод должен включать в себя следующий комплекс показателей (см. рис. 1) [4, 5, 8, 10]:

1. режим уровней подземных вод,
2. химический состав и температура подземных вод,
3. баланс подземных вод в естественных и нарушенных условиях,
4. водозабор подземных вод,
5. расходы родников,
6. количество воды, поступающей в водоносные горизонты при искусственном восполнении подземных вод,
7. состояние зоны аэрации,
8. условия взаимодействия подземных вод с окружающей средой.

Перечень показателей может быть расширен в зависимости от конкретной ситуации и круга решаемых задач.

Наблюдательная сеть

Для проведения мониторинга подземных вод необходимо создание наблюдательной сети.

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод – система наблюдательных пунктов, размещенных на исследуемой территории, обеспечивающих получение текущих показателей состояния подземных вод с заданной точностью.

С точки зрения целевого назначения наблюдательные сети можно поделить на опорные (называемые также фоновыми) и специализированные.

Опорная наблюдательная сеть предназначена для многолетнего сбора информации о показателях подземных вод. Опорная сеть является стационарной и разворачивается в конкретных точках. Полученные с помощью нее данные позволяют судить о многолетних изменениях показателей подземных вод на определенной территории (фоновых изменений).

Специализированная наблюдательная сеть изучает локальные нарушения режима подземных вод под действием техногенных объектов. Она решает конкретные задачи, по выполнению которых может быть закрыта, законсервирована или переведена в состав опорной сети.

Важной задачей является поведение наблюдений не только над техногенно-измененными, но и над естественными режимами подземных вод. Мониторинг естественных и слабоизмененных подземных вод принято называть фоновым мониторингом. Его проведение позволяет более точно оценить степень изменений подземных вод, вызванных техногенными воздействиями, а также учесть глобальные фоновые изменения и процессы, протекающие на исследуемых территориях.

В задачи фонового мониторинга входит:

1. получение сведений о современном уровне загрязнения и техногенном изменении показателей подземных вод,
2. оценка фактического состояния подземных вод,
3. установление реакции биотических и абиотических элементов природной среды на техногенные воздействия,
4. составление прогнозов состояния подземных вод,



Рис. 1. Система стационарных наблюдений за состоянием подземных вод.

5. изучение условий и закономерностей формирования режима подземных вод для определения и прогноза изменения ресурсов подземных вод по качественным и количественным показателям.

Выводы

Мониторинг подземных вод – сложная задача, включающая в себя не только наблюдения процессов, протекающих в подземной гидрологии, но и выявление, оценку и прогнозирование их техногенных изменения. Мониторинг подземных вод включает в себя целый комплекс гидродинамических и гидрохимических показателей. Наблюдение должно проводиться не по отдельным показателям, а по их совокупности.

Важное значение следует уделять построению наблюдательной сети для проведения мониторинга. При этом наблюдению следует подвергать не только техногенно-измененные, но и естественные режимы подземных вод, т.е. проводить фоновый мониторинг.

Литература

1. Васильева Т.Э., Шаранов Р.В. Размышления об экологических катастрофах // Меж-

дународный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2012 г. № 1. – С. 109.

2. Ковалевский В.С. Влияние изменений гидрогеологических условий на окружающую среду. – М.: Наука, 1994. – 137 с.

3. Концепция государственного мониторинга подземных вод. – М: МПР РФ, 1992. – 12 с.

4. Методические рекомендации по организации и производству наблюдений за режимом уровня, напора и дебита подземных вод. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1983.

5. Методические указания по производству наблюдений за режимом температуры подземных вод. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1983.

6. Осипов В.И., Кутепов В.Н., Зверев В.П. и др. Опасные экзогенные процессы / Под ред. В.И.Осипова. – М.: ГЕОС, 1999. – 290 с.

7. Соловьев Л.П., Булкин В.В., Шаранов Р.В. Существование человека в рамках техносферы // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012 г, № 1. – С.31-39.

8. Шаранов Р.В. Мониторинг экзогенных процессов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012 г, № 2. – С.39-42.

9. Шаранов Р.В. Переход от технических к природно-техническим системам // Маши-

ностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012 г, № 2. – С.43-46.

10. *Шестаков В.М.* Мониторинг подземных вод – принципы, методы, проблемы // Геоэкология, 1993, №6. – С. 3-12.

References

1. *Vasilyeva T.E., Sharapov R.V.* Time-thinking about environmental catastrophes // International Journal of Applied and Basic Research, 2012, № 1. – P. 109.

2. *Kovalevsky V.S.* Effect of changes in hydrological conditions in the environment. – M: Nauka, 1994. – 137 p.

3. The concept of groundwater state monitoring. – M: Ministry of Natural Resources, 1992. – 12 p.

4. Guidelines on the organization and production of observation mode level, pressure and flow of groundwater. – M: VSEGINGEO, 1983.

5. Guidance on the production of observation mode, the temperature of groundwater. – M: VSEGINGEO, 1983.

6. *Osipov V.I., Kutepov V.N., Zverev V.P.* Exogenous processes. – M: GEOS, 1999. – 290p.

7. *Solovjev L.P., Bulkin V.V., Sharapov R.V.* The existence of man in the technosphere // Engineering industry and life safety, 2012, № 1. – P.31-39.

8. *Sharapov R.V.* Monitoring exogenous processes // Engineering industry and life safety, 2012, № 2. – P.39-42.

9. *Sharapov R.V.* The transition from the technical to the natural-technical systems // Engineering industry and life safety, 2012, № 2. – P.43-46.

10. *Shestakov V.M.* Groundwater monitoring - the principles, methods, problem // Geoecology, 1993, № 6. – P. 3-12.

Статья поступила в редакцию 15 сентября 2012 г.

In this paper we have identified the main problem of groundwater monitoring. We have listed the monitoring indicators, such as the treatment of groundwater levels, the chemical composition and temperature of the groundwater, groundwater balance in natural and disturbed conditions, abstraction of groundwater, the cost of springs, the amount of water entering the aquifer by artificial replenishment of groundwater, state of the aeration zone, conditions of groundwater interaction with the environment. We considered the organization of the observation network. Necessary to distinguish between support and specialized support network. Supporting observation network designed to provide years of collecting information on indicators of groundwater. Specialized monitoring network to study local violations of the groundwater under the influence of man-made objects. Important to conduct baseline monitoring of natural and slightly altered groundwater.

Keywords: monitoring, groundwater, monitoring network.

Шарапов Руслан Владимирович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»