

## АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Абрамов А.С., магистрант гр. ФЭМС-11, I курс  
Научный руководитель: Мезенева Е.А., к.т.н., доцент  
Вологодский государственный университет  
г. Вологда

Вода является важным условием, без которого жизнь человека и всех организмов на планете становится невозможной. На долю пресной воды приходится менее 5 %. Но в процессе развития своей деятельности человек нещадно загрязняет ее и большая часть вод стала совершенно непригодной. Нагрузка, с развитием технологий, на окружающую среду и водные ресурсы все возрастает, а количество и качество этих ресурсов соответственно уменьшается и ухудшается. Все эти загрязнения достигли и подземных источников. В данный момент даже они не гарантируют чистую и пригодную воду для питьевых целей [3].

Актуальность данной темы заключается в том, что подземные источники широко используются для питьевых целей населения, не подвергаясь какой-либо очистке, а также имеют различные загрязнения, что в свою очередь оказывается на здоровье человека.

Цель работы выполнить оценку загрязнений подземных вод.

Для этого поставлены следующие задачи:

- Произвести обзор по источникам загрязнения подземных вод;
- Собрать и систематизировать материалы по качественному составу подземных вод.

Основными видами загрязнений подземных вод являются

- Биологические загрязнения;
- Химические загрязнения;
- Радиационные загрязнения;
- Атмосферные осадки.

Биологические загрязнения происходят за счет проникания в грунтовые воды болезнетворных бактерий и микроорганизмов, которые представляют угрозу для здоровья человека. Насколько широко распространяются данные вредоносные вещества, зависит от степени начального загрязнения. Также следует учесть, что в водоносном горизонте выживаемость бактерий намного выше, чем в поверхностных источниках [2]. Ниже, в таблице №1, представлено время выживаемости микроорганизмов в подземных водах, а также в таблице №2 - расстояние, на которое могут продвигаться микроорганизмы в грунтах.

Таблица №1 - Время выживаемости микроорганизмов в подземных водах

| Микроорганизмы                | Выживаемость при 4 - 6 °C, сут. |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1                             | 2                               |
| Кишечная палочка и энтерококк | 400                             |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Сальмонеллы брюшного тифа | 50-56 |
| Сальмонеллы паратифа, В   | 220   |
| Шигеллы дизентерии        | 174   |
| Вирус полиомиелита        | 116   |
| Фаг E. Coli               | 400   |

Таблица №2 - Расстояние, на которое могут продвигаться микроорганизмы в грунтах

| Вид загрязнения  | Породы водоносного горизонта        | Расстояние, м |
|------------------|-------------------------------------|---------------|
| Бактериальное    | Галечники                           | 850           |
|                  | Трещиноватые известняки             | 1000          |
|                  | Гравийно-галечные отложения         | 30-200        |
|                  | Песчано-гравийно-галечные отложения | 200           |
|                  | Мелкозернистые пески                | 15-20         |
| Кишечная палочка | Пески крупностью 0,13 мм            | 20-70         |
|                  | Пески                               | 50            |

Химические загрязнения осуществляются за счет жидких и твердых отходов промышленных предприятий, содержащих различные органические и неорганические субстанции. Твердые отходы и участки их складирования образуют стоки высоких концентраций различных тяжелых металлов и вредных веществ, которые проникают в почву, а далее в водоносные горизонты. К жидким химическим отходам относятся воды, отличающиеся повышенной общей минерализацией, повышенными концентрациями железа, сульфатов, урана, сероводорода, радия и других компонентов. Также ниже представлена таблица №3 по количественному распределению загрязняющих веществ по территории Российской Федерации.

Таблица №3 – Количество распределение источников загрязняющих веществ по территории Российской Федерации.

| Федеральный округ | Загрязняющие вещества |                  |               |        |                 |
|-------------------|-----------------------|------------------|---------------|--------|-----------------|
|                   | Сульфаты, хлориды     | Соединения азота | Нефтепродукты | Фенолы | Тяжелые металлы |
| 1                 | 2                     | 3                | 4             | 5      | 6               |
| 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             |

Что касается радиационных загрязнений, то оно в большей степени оказывает влияние на повышение содержания различных радиоактивных веществ в подземных водах. Основные причины загрязнений связаны с предприятиями атомной промышленности, захоронением отходов или сбросов радиоактивных стоков. К часто встречающимся радиоактивным элементам можно отнести: уран, стронций, цезий, радий. Данные вещества

опасны не только своим присутствием, но и имеют способность к самопроизвольному распаду, что сказывается в дальнейшем на химическом составе воды [1].

Наблюдения показывают, что осадки из атмосферы влияют на химический состав подземных вод. Это происходит при инфильтрации загрязненных осадков пылевыми и газовыми выбросами предприятий промышленности, испарениями от сточных вод, пестицидами от аэрозолей, выхлопами автомобилей. Также загрязнителем являются кислотные дожди, их микроэлементы, в виде соединения серы и азота проникают в поверхностные водоемы и почвы, что влияет на их кислотность. Через почву эти вещества, обуславливающие кислотную среду, попадают в верхние слои грунтовых вод и проникают далее. В водоемах происходит процедура смешивания поверхностной воды и грунтовой, через возможные трещины, находящиеся на дне рек, озер.

Вывод: данное исследование показывает, что в целом объединяющим фактором по всем источникам загрязнений является стремительное развитие промышленности и не достаточная очистка отработанных или сточных вод. Для этого необходимо проводить целый ряд мероприятий по строительству или реконструкции очистных сооружений на предприятиях для максимального снижения загрязняющих веществ в сточных водах. Также рекомендуется на подземных источниках проводить анализ питьевой воды на химические составляющие и производить очистку с помощью очистных сооружений, состав которых необходимо подбирать индивидуально для различных загрязнений.

### **Список литературы:**

1. Архипова Н.А. Гидроэкология: количественная оценка поступления в водные объекты загрязняющих веществ от рассредоточенных источников // Инженерная экология. – 2002. – N1. – С. 27 – 41.
2. Димакова Н.А., Шарапов Р.В. ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД // Современные научноемкие технологии. – 2013. – № 2. – С. 79 – 82;
3. Кочарян А.Г. Охрана водных ресурсов России от загрязнений: современное состояние и перспективы // Инженерная экология. – 2006. – №4. – С.3 – 17.