

ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АРТЕЗИАНСКОЙ ВОДЫ

Аннотация. В статье обсуждаются проблемы природного и антропогенного загрязнения подземных вод и рассматриваются некоторые актуальные показатели, характеризующие качество и безопасность данного объекта.

Ключевые слова. Артезианская вода, экологическая безопасность, показатели качества, нефтепродукты, жесткость воды.

Вода является ключевым веществом в биосфере нашей планеты. Она участвует во всех жизненно важных процессах любого живого организма. Тело человека содержит около 60 % данного вещества, и потеря всего нескольких процентов жидкости приводит к негативным последствиям. Так, при снижении содержания воды в организме человека на 1–2 % возникает жажда, при 5 % наблюдается нарушение терморегуляции, учащение сердцебиения, мышечная слабость, а при дальнейшем обезвоживании – его гибель. А постоянное употребление соленой морской воды невозможно, так как происходит серьезное нарушение водно-солевого баланса [7, с. 126]. В связи с этим именно пресная вода является жизненно необходимым продуктом, от потребления которого зависит здоровье человека, а проблемы, связанные с химическим загрязнением окружающей среды, делают особенно актуальными проведение исследований качества воды по определенным показателям.

Целью данной работы является рассмотрение показателей, характеризующих качество и безопасность подземных вод, в частности, добываемых из артезианских скважин.

Подземные воды – это воды, которые находятся в толще горных пород верхней части земной коры в жидком, твёрдом и газообразном агрегатном состоянии. По условиям залегания подземные воды подразделяются на несколько видов: почвенные, грунтовые, межпластовые, артезианские, минеральные. Выделяют особую важность безопасности подземных вод, так как они поддерживают питание родников, следовательно, оберегают реки и озера от обмеления, обеспечивают подачу влаги корням растений, а главное, повсеместно используются в качестве хозяйственно-питьевых источников.

Артезианские воды (от лат. *Artesium* – названия французской провинции Артуа) – напорные подземные воды, заключённые в водоносных пластах горных пород между водоупорными слоями, находящиеся под избыточным пластовым давлением. Добыча такой воды ведётся через буровые установки – артезианские скважины, глубина которых составляет 100 и более метров, в зависимости от рельефа [4, с. 547]. Артезианская вода считается одной из самых чистых и полезных по своим физиологическим свойствам, так как верхний водоупорный слой минимизирует попадание в неё загрязнённых сточных вод, а прохождение через слои грунта, расположенные на большой глубине, увеличивает степень чистоты. Несмотря на это, остается вероятность загрязнений антропогенного характера.

В современном мире загрязнение артезианской воды в местах нефтедобычи и нефтепереработки относится к числу наиболее опасных. Очистка грунтовыми породами воды от нефтепродуктов незначительна, поэтому существует вероятность превышения показателя, характеризующего содержание нефтепродуктов. В соответствии с СанПиН 2.1.4.1074–01 он не должен превышать 1,0 мг/л.

Снижение качества воды может быть вызвано негерметичностью нефтесборного трубопровода, через стенки которого возможно попадание сырой нефти в грунт, находящийся на большой глубине. Кроме того, продукты переработки нефти, которые часто попадают в окружающую среду, имеют ряд

особенностей, увеличивающих процессы загрязнения подземных вод. К ним относятся:

- высокая подвижность и текучесть жидких фаз по водоносным системам. Так, попадание одного литра бензина в грунтовый бассейн может сделать некондиционным 2 млн. литров питьевой воды;
- водорастворимость и водоэмульгирование;
- значительные пространственные изменения ореола в ходе движения нефтяных продуктов;
- наличие чрезвычайно опасных соединений. Например, следует обратить особое внимание на присутствие в этих водах бенз(а)пирена ($C_{20}H_{12}$), предельно допустимая концентрация которого составляет всего лишь 0,005 мкг/л [3, с. 97].

Глубина залегания и низкая проницаемость водоупорных слоёв позволяют прогнозировать высокую чистоту артезианской воды, однако экологи обращают внимание на вероятность снижения качества природными углеводородами. Кроме того, делается акцент на такие источники загрязнения как: промышленные предприятия, на которых используются вещества, обладающие способностью мигрировать с подземными водами; места хранения промышленной продукции и отходов, а также бытового мусор; сельскохозяйственные угодья, на которых могут использоваться пестициды и нитраты [2, с. 79]. В соответствии с нормативными документами безопасность воды оценивается в эпидемиологическом отношении, по химическому составу и благоприятности органолептических свойств. Одним из показателей качества является общая жесткость, предельно допустимая величина которой составляет 7,010,0 мг-экв/л [5].

Высокая жесткость – это одна из особенностей артезианской воды, обусловленная содержанием в ней растворимых солей кальция и магния, источниками которых являются природные залежи гипса, мрамора, известняка, доломита, из которых в основном и состоят водоупорные слои. В пределах допустимой нормы данные соли полезны нашему организму, но постоянное

употребление воды с повышенным показателем жесткости может привести к ухудшению состояния здоровья, у человека происходят негативные изменения в организме. Появляются проблемы с кожей, перхоть, шелушение, раздражение, старение кожи, забиваются поры пеной, образованной в результате взаимодействия воды с моющим средством, а также возможны аллергические реакции из-за нарушения естественной жировой пленки, защищающей кожу человека от внешних воздействий. Жесткая вода при постоянном употреблении вызывает заболевание суставов (артрит, полиартрит), снижает смазку в местах подвижности конечностей, вызывая боль при движении. При повышенной жесткости воды в организме человека накапливаются соли. Повышенное содержание кальция и магния губительно влияют на сердечнососудистую систему и органы пищеварения, вызывая нарушение микрофлоры кишечника [4, с. 107].

Проведенные нами комплексонометрические исследования позволяют говорить, что по степени жесткости водопроводная вода в Ленинском районе г. Екатеринбурга варьируется от мягкой до умеренно-жесткой: $J_{\text{общ}} \leq 5,8 \pm 0,1$ ммоль/дм³ (n=5, P=0,95). В то же время общая жесткость артезианской воды, взятой в районе г. Среднеуральска, составила $7,8 \pm 0,2$ ммоль/дм³ (P=0,95, n=5). К числу причин увеличения солей жесткости в артезианских бассейнах относят сбросы сточных вод промышленных предприятий. В процессе прохождения через почву в таких водах проходят микробиологические процессы, вызванные распадом органических веществ, в результате которых образуется углекислота, способствующая выщелачиванию из почв солей магния и кальция. Кроме того, данный показатель увеличивается вследствие попадания в источник водоснабжения щелочных сточных вод [1, с. 937]. Таким образом, в районах с развитым сельским хозяйством и промышленностью риск превышения предельно допустимого норматива жесткости воды резко возрастает, что требует постоянного контроля источников водопотребления.

Список литературы:

1. Алехина, О. В. Некоторые химически аспекты оценки качества питьевой воды [Текст] / О. В. Алехина, Н. В. Вервекина, М. С. Веселова // Вестник ТГУ. – Т. 18, вып. 3. – 2013. – С. 937–940 с.
2. Димакова, Н.А. Проблема загрязнения подземных вод [Текст] / Н. А. Димакова, Р. В. Шарапов // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 2. – С. 79–82 с.
3. Кирюхин, В. А. Прикладная гидрогеохимия [Текст] / В. А. Кирюхин. – Санкт-Петербург : СПГГИ (ТУ). – 2010. – 97 с.
4. Коноплянцев, А. А. Подземные воды [Текст] / А. А. Коноплянцев, Р. С. Штенгелов // Большая российская энциклопедия : в 35 т. ; гл. ред. Ю. С. Осипов. – Москва : Большая российская энциклопедия, 2004–2017 – Т. 26. – 2014. – 547 с.
5. СанПиН 2.1.4.1175–02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. – Москва : Стандартинформ, 2002. – 13 с.
6. Третьяков, Ю. Д. Химия. Справочные материалы [Текст] / Ю. Д. Третьякова. – Москва : Просвещение. – 1984. – 239 с.
7. Трушина, Т. П. Экологические основы природопользования [Текст] / Т. П. Трушина. – Ростов-на-Дону.: Кнорус. – 2001. – 239 с.