

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования было выявлено снижение концентрации отдельных загрязняющих веществ. В 67 % качество поверхностных вод относится к категории умеренно загрязненных. На основании показаний градиента наибольшие улучшения наблюдаются по содержанию аммоний-иона, фосфатов и по показателю бихроматной окисляемости. Отрицательная динамика в бассейне Западной Двины наблюдается по количеству нефтепродуктов, растворенного кислорода и взвешенным частицам. В бассейне реки Неман снижается количество аммоний-иона, взвешенных частиц, нитритов и фосфатов. Улучшаются показатели бихроматной окисляемости и биохимического потребления кислорода. В бассейне Днепра наблюдается отрицательная динамика количества нефтепродуктов и нитритов в воде. По остальным показателям динамика положительная.

Список цитированных источников

1. Ландшафтные воды в условиях техногенеза: монография / О.В. Кадацкая [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 347 с.
2. Раткович, Д.Я. Актуальные проблемы водообеспечения. – М.: Наука, 2003. – 352 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат. – Т. 5. – ч.1. – 1966. – 718 с.; – ч. II. – 1966. – 621 с.
4. Государственный водный кадастр: Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 2005 год). – Минск: ЦНИИКИВР, 2006. – 106 с.
5. Пашкевич, В.И. Влияние осушительных мелиораций на формирование химического состава грунтовых вод// Формирование подземных вод под влиянием антропогенных факторов/ Сб. научн. ст./ Под А. В. Кудельского. – Минск: Наука и техника, 1990. – С. 73 – 86.
6. Бохонко, В.И. Формирование русел рек и экологическое состояние их водосборов / В.И. Бохонко, Ю.М. Корчоха. – Минск: БГЭУ, 2001. – 160 с.
7. Природная среда Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. Минск: ООО «БИП – С», 2002. – 352 с.
8. Рэкі і каналы // Беларуская энцыклапедыя. — Т. 18, ч. 2: Беларусь. — С. 47-49.
9. Государственный водный кадастр Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cricuwr.by/gvk> – Дата доступа: 15.12.2015.

УДК 628.162, УДК 628.316

Сковбель Т.С., Войтеховская К.Н.

Научный руководитель: к.т.н., доцент, профессор. Житенев Б.Н., доцент Андрюк С.В.

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД БРЕСТСКОГО РЕГИОНА НА СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ

Целью настоящей работы является исследование шахтных колодцев и водозаборных скважин на наличие нитратов, усиление внимания к проблеме загрязнения подземных вод азотсодержащими веществами.

Введение

В настоящее время одной из важнейших проблем в природоохранной деятельности является загрязнение подземных вод нитратами. Очистка воды от нитрат-ионов в настоящее время все чаще является насущной необходимостью.

Нитраты - это соли азотной кислоты, наличие которых, как правило, вызвано поступлением в воду хозяйственно-бытовых и промышленных стоков, а также стоков воды с сельскохозяйственных угодий, обрабатываемых азотсодержащими удобрениями, и с атмосферными осадками. Источники попадания азото-

содержащих соединений в систему грунтовых вод: естественные (почвенный азот, атмосферные осадки, богатые азотом биологические отложения) и антропогенные (азотные удобрения, животноводческие фермы, места сброса хозяйственных и промышленных стоков, дренажные воды септических бассейнов).

Азотсодержащие вещества чаще воздействуют на человека через воду. Их присутствие резко ухудшает качество природной питьевой воды, ее органолептические и бактериологические показатели. По мнению некоторых исследователей, с употреблением загрязненной воды может быть связано от 30 до 50 % случаев новообразований. При поступлении больших доз нитритов в организм человека наблюдается накопление метгемоглобина. При количествах метгемоглобина в крови до 25 % отмечается частичное кислородное голодание тканей, при 65-70 % - наступает смерть. Наиболее часто подвергаются заболеванию метгемоглобинемией дети грудного возраста.

Поступление нитратов в организм человека происходит с потреблением продуктов питания и воды. Считается, что до 70-80 % нитратов, поступающих в организм первоначально, содержится в продуктах питания растительного происхождения, доля нитратов водного происхождения обычно существенно меньше. Однако установлено, что нитраты воды в среднем в 1,5 раза токсичнее нитратов, содержащихся в растительной пище. В случае повышенного содержания нитратов в воде именно они составляют основную часть нитратной нагрузки на организм человека. Реальная нагрузка существенно зависит от характера питания и количественного содержания нитратов в воде и достигает в ряде случаев 500-600 мг/чел в сутки. Для взрослого человека допустимая суточная доза нитратов принята 300-325 мг/чел. Для детей - рассчитывается исходя из 5 мг нитратов на 1 кг массы тела. Эта доза иногда превышает и может приводить к неблагоприятным для здоровья населения последствиям.

Подземные воды более чем в 70 % разведанных месторождений Республики Беларусь не отвечают санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к качеству природных вод, обладают высокой коррозионной активностью и поэтому без предварительной очистки и стабилизационной обработки не могут быть использованы для целей питьевого водоснабжения. Интенсивная хозяйственная деятельность в бассейнах рек неизбежно приводит к загрязнению подземных вод, о чем свидетельствуют результаты обобщения данных режимных наблюдений и геолого-гидрологических съемок. Вполне очевидно, что хозяйственное освоение новых водных объектов должно тесно интегрироваться с охраной экосистем, координироваться на местном, государственном и межгосударственных уровнях. Водное хозяйство является одной из базовых отраслей, успешное функционирование которой обеспечивает основу стабильного и устойчивого развития хозяйственного комплекса страны.

Брестская область, обладая значительными ресурсами пресных вод, в то же время, в сфере водопотребления имеет тот же круг проблем, что и во многих других регионах республики.

При кажущемся водном благополучии области, с точки зрения количественной обеспеченности, хозяйственная деятельность все чаще вносит свои поправки в качество водных объектов, что необходимо учитывать на перспективу. Длительность протекания процессов загрязнения обусловила и значительную глубину его проникновения в горизонт грунтовых вод, а нередко и в более глубокие напорные водоносные горизонты. Наиболее интенсивное загрязнение охватывает толщу до 10-15 м, что весьма актуально для сельской местности и приусадебных участков, но нередко и на глубинах 40-50 м фиксируются концентрации нитратов, превышающие уровень предельно допустимой (45 мг/л по содержанию нитратов).

Загрязнение подземных вод сохраняется многие годы, поскольку здесь слабый водообмен и отсутствуют необходимые условия для самоочистки. Эти воды в свою очередь являются долговременным источником загрязнения поверхностных стоков.

Методика исследований

К существующим методикам определения нитратов водных растворах относятся потенциометрический метод определения нитрат-ионов (ГОСТ 23268.9 – 78) и колориметрический метод с фенолдисульфокислотой (ГОСТ 18826 – 73). Колориметрический метод основан на реакции между нитратами и фенолдисульфоновой кислотой с образованием нитропроизводных фенола, которые со щелочами образуют соединения, окрашенные в желтый цвет. Чувствительность метода 0,1 мг/дм³. Потенциометрический метод основан на прямом определении нитрат-ионов с использованием ионоселективного электрода. Метод позволяет определять нитрат-ионы в минеральных водах любой минерализации при содержании их от 10 до 70 мг/дм³ с относительной ошибкой 10%. Работая с этим методом, мы выполнили калибровку, для чего нам потребовалось приготовить 6 растворов с различной концентрацией KNO₃ (калия азотнокислого) (табл.1). Взвешивание реактивов производили с погрешностью не более 0,001г. После градуировки электрода и графического построения градуировочной прямой (рис.1) при требуемой температуре приступили к измерениям неизвестной концентрации ионов NO₃⁻. Перед началом работы электрод, который находился в растворе для вымачивания, тщательно отмывается дистиллированной водой и исследуемым раствором, затем помещается в исследуемый раствор. Электрод сравнения погружается только на время измерения. Полученные данные занесли в Таблицу 2.

В рамках собственных исследований нитратного загрязнения подземных вод Брестского региона, в таблице 2 представлены выявленные превышения предельно допустимой концентраций нитратов в воде водозаборных скважин и шахтных колодцев на приусадебных участках в городской, сельской местности и в пригородной зоне

Таблица 1 – Результаты измерений потенциалов электродов

| № раствора | Потенциал электрода, мВ | Массовая концентрация нитратов, мг/л | Логарифм | Значения рNO ₃ |
|------------|-------------------------|--------------------------------------|----------|---------------------------|
| 1 | 286 | 1,24 | 0,09 | 4,7 |
| 2 | 249,00 | 6,20 | 0,79 | 4 |
| 3 | 191,00 | 62,00 | 1,79 | 3,02 |
| 4 | 135,00 | 620,00 | 2,79 | 2,05 |
| 5 | 81,00 | 6200,00 | 3,79 | 1,13 |
| 6 | 40,00 | 62000,00 | 4,79 | 0,35 |

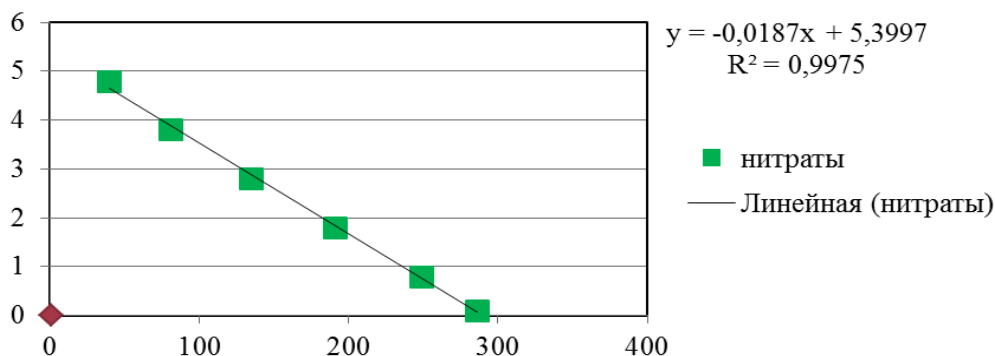


Рисунок 1 – Градуировочный график

Таблица 2 – Выявленные превышения предельно допустимой массовой концентрации нитратов в воде водозаборных скважин и шахтных колодцев Брестского региона в 2015-2016 гг.

| № пробы | Источник водоснабжения | | | Содержание нитратов, мг/л |
|---------|--|-----------------|------------|---------------------------|
| | Местоположение | Тип | Глубина, м | |
| 1 | Г. Брест, р-н Катин Бор, ул. Космонавтов | Скважина | 8 | <u>102</u> |
| 2 | Брестский р-н, пос. Муховец, ул. Богданчука | Скважина | 9 | 0,32 |
| 3 | Брестская обл., Жабинковский р-н, д. Нагораны | Шахтный колодец | 10 | 8,37 |
| 4 | Брестская обл., Каменецкий р-н, д. Чемери | Скважина | 8 | 16,6 |
| 5 | Брестский р-н, д. Тельмы-2 | Скважина | 7 | <u>61</u> |
| 6 | Г. Брест, р-н Новые Задворцы, ул. Новоселов | Скважина | 11 | 45,32 |
| 7 | Брестская обл., Кобринский р-н, д. Магдалин, ул. Новоселов | Шахтный колодец | 6 | <u>247</u> |
| 8 | Г. Брест, ул. Дружная | Скважина | 5 | <u>52,14</u> |
| 9 | Гродненская обл., г.п. Вороново, ул. Семашко, д. 14 | Шахтный колодец | 8 | <u>102</u> |
| 10 | Гродненская обл., Вороновский р-н, д. Бояры, ул. Озерная, д. 58 | Скважина | 15-25 | <u>49,09</u> |
| 11 | Брестский р-н, д. Чернавчицы | Скважина | 7 | 13,10 |
| 12 | Брестская обл., Каменецкий р-н, д. Сосны | Шахтный колодец | 10 | <u>59,14</u> |
| 13 | Брестская обл., Каменецкий р-н, д. Чемери-1, ул. Вишневая 53 | Шахтный колодец | 8 | <u>51,98</u> |
| 14 | Брестский р-н, д. Закий | Скважина | 8-9 | <u>206,16</u> |
| 15 | Брестский р-н, д. Закий | Шахтный колодец | 5-6 | <u>47,69</u> |
| 16 | Брестская обл., Жабинковский р-н, д. Бусли | Шахтный колодец | 7-8 | <u>51,98</u> |
| 17 | Брестская обл., Дрогиченский р-н, д. Головчицы, ул. Гогаля, д.36 | Скважина | 40 | 1,23 |
| 18 | Брестская обл., Ивацевичский р-н, д. Воля, 79 | Шахтный колодец | 2,5 | <u>159,22</u> |
| 19 | Брестская обл., Дрогиченский р-н, д. Головчицы, ул. Гогаля, д.36 | Шахтный колодец | 6 | 43 |
| 20 | г. Брест, Катин Бор, скважина №2 | Скважина | 9 | 3,16 |
| 21 | Брестская обл., д.Прилуки | Скважина | 9,5 | 0,99 |
| 22 | г. Брест, д.Непли, ул. Лесная 2/Б | Шахтный колодец | 5 | <u>197,5</u> |
| 23 | г. Брест, СТ «Заозерное» уч. №300 | Шахтный колодец | 5 | <u>128,4</u> |
| 24 | Брестская обл., Каменецкий р-н, д. Радость, д. 34 | Шахтный колодец | 6 | <u>52</u> |

По данным проведенного нами опробования, в 24 колодцах и скважинах на территории Брестской области содержание нитратов в воде составило в среднем 70,8 мг/дм³. Это почти в 2 раза превышает уровень ПДК, установленный для питьевых вод – 45 мг/дм³. Так же исследования показали, что содержание нитратов в подземных водах уменьшается с увеличением глубины.

Заключение

В общей сложности в водах 70 % опробованных колодцев и скважин содержание нитратов превышало уровень ПДК. Это дает основание констатировать,

что именно нитратное загрязнение грунтовых вод делает проблему сельского водоснабжения одной из острейших экологических проблем Беларуси.

Увеличение и накопление азотсодержащих соединений в природных водах нашей республики и за ее пределами требует, как снятия антропогенных нагрузок, так и улучшения качества питьевой воды путем применения прогрессивных и экономичных методов водоподготовки.

Список цитированных источников

1. Экологический бюллетень. 2013 г. – Минск, 2014. Редактор: В.Ф. Логинов, Институт природопользования НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь.

2. Состояние окружающей среды Республики Беларусь : нац. доклад / М-во природ. ресур. и окружающей среды Республики Беларусь, гос. науч. учр-е «Инс-т природопользования нац. Академии наук Беларуси». – Минск : Белтаможсервис, 2010. – 150 с.

3. Майский, В.В. Фармакология и рецептура: учебник для уч-ся мед. училищ / В.В. Майский [и др.]. – М.: Медицина, 1986.

4. Ильницкий, А.П. Канцерогенные вещества в водной среде / А.П. Ильницкий [и др.]. – М.: Наука, 1993.

5. СанПиН 10-124 РБ 99. Санитарные правила и нормы. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Минздрав РБ. – Минск, 1999.

6. Качество питьевых подземных вод в сельских населенных пунктах Беларуси // Информационный бюллетень. - Мн.: БелНИЦ «Экология». – 1997. - № 5(12) – 22 с.

УДК 628.16.08/09

Сук Е.В.

Научный руководитель: профессор Житенёв Б.Н.

ФУЛЬВАТЫ И ГУМАТЫ ЖЕЛЕЗА В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ, МЕТОДЫ ИХ УДАЛЕНИЯ

Целью настоящей работы является оценка совместного влияния массовых концентрации (МК) коагулянта $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ и флокулянта полиакриламида (ПАА) на процесс удаление железоорганических комплексов (ЖОК) воды при различных значениях активной реакции среды.

Введение

Наличие железа в природных водах связано с широким распространением этого элемента в природе. Железо составляет 4,56 % массы всей земной коры. Именно поэтому избыточное железо присутствует повсеместно, охватывая почти все источники водоснабжения. Даже такие низкие концентрации, как 0,3-0,4 мг/дм³, могут вызвать появление пятен на сантехнике и ткани, брак в производстве. Более высокие концентрации придают воде характерный металлический привкус. При движении воды по трубам соединения железа осаждаются на стенках, что приводит к снижению площади живого сечения, увеличению гидравлического сопротивления и уменьшению срока эксплуатации. Для того чтобы обеспечить выполнение требований СанПиН 10-124 РБ 99 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества", требуется проводить очистку природной воды от соединений железа. Одной из причин, обуславливающих сложность решения этой проблемы, является многообразие форм существования соединений железа в природной воде. На территории