

ПОКАЗАТЕЛИ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В КОЛОДЕЗНОЙ ВОДЕ НЕКОТОРЫХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ СТОЛИНСКОГО РАЙОНА

Введение. Одной из серьёзных проблем для Республики Беларусь является возрастающее загрязнение питьевой воды нитратами, создающее угрозу здоровью населения, использующего в качестве источников водоснабжения ненадлежащим образом обустроенные шахтные колодцы, питающиеся грунтовыми водами.

В среднем по республике в 2009 году в источниках нецентрализованного водоснабжения содержание нитратов превышало 2 ПДК (предельно допустимая концентрация) в 19—25% проб; от 2 до 3 ПДК содержалось в 7—10% проб, от 3 до 5 ПДК — в 3—5% проб, наконец, 5 ПДК и более были отмечены в 2—3% случаев [1, с. 311].

Основная часть. Сравнительный анализ, проведённый в работе Д. А. Будниковой и др. [1] в разрезе областей, показал, что наиболее неблагоприятная ситуация по нитратному загрязнению складывается в южных областях республики: Брестской (52—63% нестандартных проб), Гродненской (39—55%), Минской (26—49%) и Гомельской (29—49%). Отмечается, что загрязнение вод азотсодержащими соединениями распространено по стране неравномерно. В отдельных районах удельный вес нестандартных проб по загрязнению шахтных колодцев нитратами за период 2006—2011 годов стабильно не превышает 16—30% (Логойский, Червенский и Минский районы Минской области), 30—33% (Ляховичский и Ивановский районы Брестской области). В противоположность этому в ряде районов ежегодно данный показатель был не ниже 50%: Солигорском (64—82%), Стародорожском (73—85%), Слуцком (61—72%) и Пуховичском (57—61%) районах Минской области; Лунинецком (63—90%), Пружанском (60—68%) и Барановичском (50—78%) районах Брестской области; Житковичском (63—88%), Ельском (53—69%) и Мозырском (59—79%) районах Гомельской области; Слонимском (68—94%) и Берестовицком (55—71%) районах Гродненской области. Для этих же районов характерна более высокая доля нестандартных проб с наибольшей кратностью превышения ПДК (3—5 ПДК и 5 ПДК и более).

Проблема загрязнения окружающей природной среды азотистыми соединениями продолжает сохранять свою актуальность. В число означенных соединений входят ионы NH_4^+ , NO_3^- и NO_2^- . Они образуются в результате разложения белковых соединений, попадающих

в воду почти всегда со сточными бытовыми водами. Наряду с тяжёлыми металлами и пестицидами, нитраты являются наиболее распространёнными загрязнителями окружающей среды. Растущий нитратный прессинг во многих странах мира представляет реальную опасность для здоровья населения. Значительная часть этой нагрузки связана с поступлением нитросоединений с питьевой водой. По данным Всемирной организации здравоохранения, в некоторых странах до 10% населения потребляют воду, содержащую нитраты в концентрации, превышающей допустимый уровень. Нитраты, поступающие извне или образующиеся эндогенно, частично превращаются в нитриты, которые в 10 раз токсичнее своих предшественников и именно поэтому определяют степень опасности нитратной нагрузки на организм человека [2].

Актуальной проблемой остаётся возможность отравления нитратами детей раннего возраста (особенно до 7 месяцев). Отравления метгемоглобинообразующими веществами нередки в педиатрической практике [3]. В литературе описано более 3 тысяч случаев алиментарных (водно-нитратных) отравлений у детей, развившихся после употребления в пищу воды из системы децентрализованного водоснабжения [4].

Изучение степени нитратной нагрузки на организм детского населения Беларуси с 1987—2001 годов показало стабильно повышенный уровень нитратов (более 100 мг / л) у 11% городских детей и у 22,1% детей в сельских регионах с повышенным химическим загрязнением [1, с. 311].

Отрицательное влияние на организм оказывают в основном нитриты и нитраты за счёт метгемоглобинообразования, активации свободно-радикальных реакций, модификации реакции blastomagenesis, индуцированного другими факторами, и образования N-нитрозосоединений. Нарушение функций ферментных систем, действие на центральную нервную, сердечно-сосудистую, эндокринную системы, обмен веществ, эмбриотоксическое действие, нарушение иммунного статуса, снижение резистентности организма к действию канцерогенных, мутагенных и других факторов, а также blastomagenetic действие как результат эндогенного образования канцерогенных нитрозосоединений являются наиболее значимыми биологическими эффектами, связанными с действием азотистых соединений на организм человека [5].

Если для разбавления сухих молочных смесей используется вода, богатая нитратами, то под воздействием кишечных бактерий нитраты превращаются в нитриты с последующим образованием метгемоглобина. Нитриты, взаимодействуя с гемоглобином, образуют метгемоглобин, неспособный переносить кислород. В результате уменьшается кислородная ёмкость крови и развивается гипоксия (кислородное голодание). Для образования 2 000 мг метгемоглобина достаточно 1 мг

нитрита натрия. Концентрация метгемоглобина в крови регулируется метгемоглобинредуктазой, которая восстанавливает метгемоглобин в гемоглобин [6].

В соответствии с СанПиН 10-124 РБ 99, СанПиН 2.1.4.12-23-2006 [7; 8], соли аммиака и азот нитритов в воде источников централизованного и нецентрализованного питьевого водоснабжения обнаруживаться не должны; ПДК содержания нитратов в питьевой воде составляет 45 мг / л; рекомендованное значение — их полное отсутствие.

В ходе исследования, выполненного в сентябре 2013 — августе 2014 года в рамках проекта «Чистая Щара. Голубые капилляры Балтийского моря» ЭКОО «Неруш» при поддержке Коалиции «Чистая Балтика», было проведено исследование источников питьевого водоснабжения сельской местности Брестской и Минской областей на содержание нитратов. Всего было исследовано 64 источника (колодцы и водоразборные колонки).

Определение содержания нитратов в образцах воды проводилось экспресс-методом, основанным на применении тест-полосок Merckquant® Nitrate Test. Выявление ими нитратов основано на реакции Несслера, в результате которой при наличии загрязнителя образуется комплексное окрашенное соединение.

Результаты исследования. Нами было установлено, что основное количество проб не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.12-23-2006 [8] (таблица 1). Итоговые данные также заносились на интерактивную карту сайта www.watercontrol.by.

Закключение. В ходе проведённого исследования можно сделать следующие выводы:

1. Основное количество (61%) изъятых проб воды источников местного водоснабжения (колодцев и водоразборных колонок), не отвечает требованиям СанПиН [7; 8] по содержанию нитратов. В связи с этим для маленьких детей, находящихся на искусственном вскармливании (т. е. получающих молочные смеси, разбавленные водой из данных источников), существует высокая степень риска развития метгемоглобинемии.

2. В непосредственной близости (до 50 м) от источников питьевого водоснабжения, вода которых характеризуется содержанием нитратов выше ПДК, имеются хозяйственные объекты, выгребные ямы, сараи для содержания животных, парники и огороды.

Полученные данные важны в отношении оценки суммарной нитратной нагрузки на жителей сельской местности в целях прогнозирования изменений в состоянии их здоровья.

Т а б л и ц а 1 — Содержание нитратов в воде источников питьевого водоснабжения

Населённый пункт	Количество проб воды с содержанием нитратов, мг / л						
	0	до 10	до 25	до 50	до 100	до 250	до 500
Авсемирово	—	—	2	2	1	1	—
Бережное	1	1	1	2	—	—	—
Велемичи	1	—	1	2	2	1	1
Глинка	—	1	2	2	1	—	—
Ольшаны	1	3	5	3	2	1	2
Ремель	—	—	1	1	1	—	4
Рубель	—	—	—	2	—	1	1
Турское	—	1	1	2	—	1	—
Туры	—	—	1	1	1	—	—
Хотомель	—	1	1	—	1	—	—
В С Е Г О	3	7	15	17	9	5	8
В % от общего числа	4,7	10,9	23,4	26,6	14,1	7,8	12,5

Список цитируемых источников

1. Нитраты в воде источников нецентрализованного питьевого водоснабжения Республики Беларусь: оценка влияния на состояние здоровья детей в возрасте до 6 лет / Д. А. Будников [и др.] // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. ; редкол.: Л. В. Половинкин (гл. ред.) [и др.]. — Вып. 21. — Минск : Смэлток, 2012.

2. Guidelines for drinking-water quality // Intern. Progr. on Chemical Safety WHO. — 1996. — Vol. 2. — P. 973.

3. Метгемоглобинемия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/methaemoglob/ru/ — Дата доступа: 12.06.2014. — Загл. с экрана.

4. Водно-нитратное отравление ребёнка раннего возраста / А. А. Устинович [и др.] // Мед. журн. — 2008. — № 1. — С. 101—102.

5. Маркова, И. В. Клиническая фармакология новорождённых / И. В. Маркова, Н. П. Шабалов. — СПб. : СОТИС, 1993. — С. 183.

6. Бацукowa, Н. Л. Гигиеническая оценка азотистых показателей воды местного водоснабжения: риск развития метгемоглобинемии у детей грудного возраста [Электронный ресурс] / Н. Л. Бацукowa, Е. И. Цимберова, С. М. Лебедев // Режим доступа: http://www.bsmu.by/index.php?option=com_content&view=article&id=4479:2011-03-10-10-19-33&catid=297:42010-&Itemid=196. — Дата доступа: 01.06.2014. — Загл. с экрана.

7. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества [Электронный ресурс] : Санитарные правила и нормы СанПиН 10-124 РБ 99. — Режим доступа: minzdrav.gov.by. — Дата доступа: 12.06.2014. — Загл. с экрана.

8. Санитарная охрана и гигиенические требования к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения [Электронный ресурс]: Санитарные правила и нормы 2.1.4.12-23-2006. — Режим доступа: ubasmninsk.by. — Дата доступа: 12.06.2014. — Загл. с экрана.

Материал поступил в редакцию 05.09.2014.