

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВЫХ ВОД
НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
В СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ГОМЕЛЬСКОЙ
ОБЛАСТИ И ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАЧ ЦУР № 6
«ЧИСТАЯ ВОДА И САНИТАРИЯ»**

Т. Г. Флерко

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь,
tflerco@mail.ru*

Приводится оценка уровня химического загрязнения питьевых вод колодцев в сельских населенных пунктах административных районов Гомельской области. Установлена связь загрязнения с ландшафтными условиями территории, вносимыми минеральными и органическими удобрениями, сточными водами сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: сельские населенные пункты; нецентрализованные источники водоснабжения; нитраты; химическое загрязнение.

Введение. Цель устойчивого развития № 6 «Чистая вода и санитария» предполагает обеспечение населения безопасной питьевой водой, повышение ее качества, минимизацию выбросов опасных химических веществ и материалов в источники водоснабжения. Качество воды отражается на здоровье населения, процессах его естественного движения, продолжительности жизни.

Вопросы качества питьевых вод поднимаются в исследованиях А.В. Кудельского, В.И. Пашкевича [1, 2], М.П. Оношко [3], В.Ф. Логина, М.Ю. Калинина [4], В.Г. Жогло [5] и других. Разработана методология оценки загрязнения подземных вод, дана характеристика их состояния. В стране организован мониторинг качества вод колодцев, проводимый санитарной службой Министерства здравоохранения. Вместе с тем некоторые важные для оценки состояния вод колодцев вопросы требуют уточнения. Это относится, в частности, к проявлению региональной и местной специфики их загрязнения, зависимости его уровней от природно-ландшафтных и экологических условий размещения сельских поселений.

Материалы и методы исследований. Химическое (главным образом нитратное) и микробиологическое загрязнение вод колодцев сельских населенных пунктов фиксируется при проведении санитарного надзора за

хозяйственно-питьевым водоснабжением. Такой надзор проводится регулярно, однако обследование колодцев в его рамках осуществляется выборочно и не позволяет определить качество вод в каждом из них. В этом случае целесообразно оценивать потенциальную опасность загрязнения. Указанная опасность определяется, прежде всего, защищенностью грунтовых вод от поступления в них загрязняющих веществ, которая зависит от ландшафтных условий территории. Именно они оказывают решающее влияние на глубину залегания этих вод и литологический состав пород зоны аэрации. Поэтому ландшафтные условия исследуемых поселений могут выступать критерием оценки опасности загрязнения вод находящихся в их пределах колодцев.

Оценка химического загрязнения вод колодцев проведена по данным о доле проб питьевых вод колодцев с превышением допустимых концентраций по нитратам и прочим веществам в каждом районе.

Результаты и их обсуждение. Колодцы играют существенную роль в обеспечении населения питьевой водой. В Гомельской области в качестве источников нецентрализованного водоснабжения используется более 8 тыс. общественных и более 48 тыс. индивидуальных колодцев. Санитарные службы области контролируют 100 % колодцев в 278 сельских населенных пунктах, не обеспеченных централизованным водоснабжением [6, 7].

Состояние вод колодцев зависит от двух основных факторов – естественной защищенности грунтовых вод, формирующих водные ресурсы колодцев и наличия источников их загрязнения. Основными источниками загрязнения питьевых вод являются вносимые минеральные и органические удобрения, сточные воды промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных предприятий. Химический состав вод показывает одновременно уровень защищенности грунтовых вод и степень воздействия загрязняющих факторов. По официальным данным Гомельская область отличается более высокими показателями санитарно-химического загрязнения вод колодцев по сравнению с другими областями [8].

Для оценки химического загрязнения вод колодцев по районам Гомельской области рассчитаны средние показатели по данным наблюдений санитарных служб за 2007–2009, 2013, 2017–2018, 2022 гг. В целом по региону доля нестандартных проб составляет более 46 % в 2007-2018 гг. и 31 % в 2022 г. По отношению к населению это означает, что загрязненную воду потребляет шестая часть сельских жителей.

Между отдельными районами имеют место существенные различия по доле нестандартных проб. Наименьшей она является в Буда-Кошелевском (27,1%), наибольшей – в Ельском районе (86,5 %). Районы с более высоким загрязнением вод колодцев располагаются в южной части области на правом берегу р. Припять и в восточной на левобережье р. Днепр. Менее высоким оно является на территории между р. Днепр и Припять.

В течение года уровень загрязнения возрастает в период летней межени, сокращается в весенний период.

Однозначной зависимости степени загрязнения вод колодцев от ландшафтных условий размещения населенных пунктов не выявлено. Снижение коэффициента защищенности грунтовых вод, результаты вычисления которого были опубликованы ранее, не обязательно сопровождается увеличением доли нестандартных проб [9]. Например, в Мозырском районе ландшафтные условия размещения населенных пунктов наиболее благоприятные, а показатель загрязнения вод колодцев один из самых высоких. С помощью графического и математического методов установлено повышение доли загрязнения вод колодцев при снижении коэффициентов защищенности грунтовых вод, что свидетельствует о наличии зависимости между показателями.

Со временем химическое загрязнение вод колодцев снижается (таблица). Средний показатель доли нестандартных проб сократился за 2007–2022 гг. на 15,8 процентных пункта, с 46,3 до 30,9 %. Только в 4 административных районах динамика положительная.

Удельный вес нестандартных проб воды в колодцах на территории административных районов Гомельской области, 2007–2009, 2017–2018, 2022 гг.

	Удельный вес нестандартных проб воды, %			
	2007–2018 гг.	2007–2009 гг.	2017–2018 гг.	2022 г.
Брагинский	48,1	34,4	67,5	0
Буда-Кошелевский	27,1	22,0	29,2	23,7
Ветковский	33,2	48,9	19,3	35,0
Гомельский	62,6	57,8	59,5	48,0
Добрушский	31,6	29,1	40,3	9,4
Ельский	86,5	88,3	72,3	21,4
Жлобинский	37,3	22,9	36,5	19,0
Житковичский	56,5	63,9	40,2	42,3
Калинковичский	56,8	72,2	46,5	0
Кормянский	68,3	79,7	62,6	25,8
Лельчицкий	66,8	70,7	59,5	28,0
Лоевский	51,7	40,7	35,9	49,0
Мозырский	77,9	79,5	73,4	72,7
Наровлянский	65,3	59,0	100,0	100,0
Октябрьский	36,8	29,9	25,7	47,0
Петриковский	52,9	57,0	45,9	26,7
Речицкий	38,6	38,6	33,6	30,8
Рогачевский	44,9	49,5	39,5	42,0
Светлогорский	35,5	32,0	37,3	46,0
Хойникский	55,6	42,3	51,5	40,0
Чечерский	48,5	56,9	42,8	27,0
Всего	46,7	46,3	42,9	30,9

Снижение уровня загрязнения можно объяснить сокращением поголовья крупного рогатого скота в хозяйствах населения и объемов внесенных минеральных удобрений. За исследуемый период поголовье сократилось почти в 6 раз, а внесение минеральных удобрений – более чем в 1,5 раза.

В вещественном составе химического загрязнения вод колодцев преобладающую роль играют нитраты. Уровни нитратного загрязнения колодцев почти в 3/4 случаев составляют 1–2 ПДК, примерно в 1/4 случаев – 2–5 ПДК и в 1,5 % случаев – выше 5 ПДК. Наиболее часто случаи превышения ПДК более чем в 5 раз отмечались в Мозырском и Наровлянском районах. В Кормянском районе в 2013 г. в осенний сезон были отмечены 9 проб с превышением содержания в них нитратов более чем в 10 раз.

В 2022 г. в 8 районах области (Лоевский, Житковичский, Гомельский, Рогачевский, Ветковский, Мозырский, Хойникский и Речицкий) удельный вес нестандартных проб по нитратам превысил среднеобластной уровень. В Брагинском, Калинковичском и Наровлянском районах нитратное загрязнение вод колодцев не фиксировалось.

Оценка химического загрязнения вод колодцев проведена на основании данных о доле проб с превышением допустимых концентраций по нитратам и прочим веществам в каждом районе. Для учета различий в степени концентрации нитратов введен дополнительный множитель, который составил 1,0 при концентрации 1–2 ПДК, 1,1 – 2–5 ПДК, 1,2 – 5–10 ПДК и 1,3 – свыше 10 ПДК. Обобщающий балл получен как сумма частных баллов.

Индекс вычислен относительно среднего балла по области. Увеличение значения индекса показывает ухудшение качества питьевых вод. На основе полученных индексов принята следующая шкала степени химического загрязнения вод колодцев: низкая – 0,5–0,7; относительно низкая – 0,8–1,0; средняя – 1,1–1,3; высокая – 1,4 и более.

По результатам оценки выявлено, что районы с высокой и средней степенью загрязнения располагаются, преимущественно, в южной и западной частях области, где они образуют сплошной ареал из семи районов, простирающийся вдоль р. Припять. В восточной части имеется только 2 таких района – Кормянский и Гомельский. Относительная низкая степень химического загрязнения вод колодцев в Петриковском, Речицком, Лоевском, Брагинском Рогачевском и Чечерском районах. Низкая степень загрязнения фиксируется в шести районах Гомельской области (Октябрьском, Светлогорском, Жлобинском, Буда-Кошелевском, Ветковском и Добрушском районах).

Для достижения целевых показателей устойчивого развития к 2030 г. планируется достичь не более 10 % нестандартных проб по микробиологическим показателям и не более 20 % проб по содержанию нитратов в нецентрализованных источниках водоснабжения. На 2022 г. эти показатели составляют 18,7 и 24,8 % соответственно.

Для решения данной проблемы рекомендуется провести инвентаризацию и обследование источников нецентрализованного водоснабжения, разработать и реализовать мероприятия по улучшению их санитарного состояния. В крупных и больших сельских поселениях, которые, как правило, относятся к категории агрогородков, действующей подпрограммой «Чистая вода» предусмотрено создание централизованного водоснабжения. В остальных поселениях, где фиксируется повышенное загрязнение вод колодцев, возможно строительство групповых локальных водопроводов для нескольких дворов из одной сважины. Является целесообразной также установка для индивидуальных колодцев локальных систем очистки питьевых вод.

Заключение. Колодезную воду в питьевых целях использует шестая часть сельского населения Гомельской области. При этом санитарными службами области в ходе постоянного мониторинга качества питьевых вод фиксируются пробы с превышениями допустимых концентраций химических элементов (от 27 до 86 % в отдельных административных районах), чаще всего нитратов (3/4 нестандартных проб). При этом отмечается снижение уровня данного загрязнения вследствие сокращения объемов вносимых органических и минеральных удобрений на приусадебных участках, а также поголовья крупного рогатого скота. Оценка химического загрязнения вод колодцев показала увеличение опасности в южных районах региона, преимущественно занятых низинными ландшафтами.

Библиографические ссылки

1. О качестве питьевых подземных вод Беларуси / А. В. Кудельский [и др.] // Природные ресурсы. 2009. № 1. С. 53–61.
2. Кудельский А. В., Пашкевич В. И., Коваленко М. К. Питьевые воды Беларуси // Питание и обмен веществ : сб. науч. статей / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-произв. центр «Ин-т фармакологии и биохимии»; [науч. ред.: А. Г. Мойсеенок]. Минск : Белорусская наука, 2008. 306 с.
3. Оношко М. П. Азот и его минеральные формы в ландшафтах Белоруссии. Минск : Навука і тэхніка, 1990. 174 с.
4. Логинов В. Ф., Калинин М. Ю., Иконников В. Ф. Современное антропогенное воздействие на водные ресурсы Беларуси. Минск : ПолиБиг, 2000. 284 с.
5. Жогло В. Г. К оценке естественных пресных подземных вод междуречья Днепра, Припяти, Птичи и Березины // Природные ресурсы. 2000. № 2. С. 10–26.

6. Информационно-аналитический бюллетень «Здоровье населения и окружающая среда Гомельской области: мониторинг достижения Целей устойчивого развития» / Гомельский областной ЦГЭиОЗ. Гомель, 2022. 123 с.

7. Информационно-аналитический бюллетень «Здоровье населения и окружающая среда Гомельской области в 2017 году». Выпуск 23 / Под ред. А. А. Тарасенко. Гомель, 2018. 71 с.

8. Государственный водный кадастр (за 2000–2022 гг.) / М-во природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, М-во здравоохранения Республики Беларусь, Комгидромет Респ. Беларусь. Минск, 2001–2022.

9. *Струк М. И., Флерко Т. Г.* Оценка защищенности грунтовых вод ландшафтов сельских поселений Гомельской области // Географические аспекты устойчивого развития регионов [Электронный ресурс] : III Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию геол.-геогр. фак. и каф. геол. и геогр. (Гомель, 23–25 мая 2019 г.) : сб. материалов / М-во образования Респ. Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины, Гомельский обл. отдел обществ. об-ния «Белорусское геогр. о-во», Рос. центр науки и культуры в Гомеле ; редкол.: А. И. Павловский (гл. ред.) [и др.]. Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2019. С. 464–468.