

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

WATER RESOURCES

ВОДНЫЯ РЭСУРСЫ

ISSN 1810-9810 (Print)

УДК 504.4:504.06

О. М. Таврыкина, Е. И. Громадская

*Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов,
Минск, Беларусь, e-mail: tavrykina@mail.ru*

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ РОДНИКОВ БЕЛАРУСИ
И ВАЖНОСТЬ ИХ СОХРАНЕНИЯ
КАК ЭЛЕМЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Аннотация. Проведено масштабное обследование родников Республики Беларусь, являющихся не только поверхностными водными объектами, потенциально пригодными в качестве альтернативных нецентрализованных источников питьевого водоснабжения, но и элементом экологической безопасности страны. Все возрастающая антропогенная нагрузка на экологическую сферу, в том числе и на водные ресурсы, истощение, радиоактивное, химическое и биологическое загрязнение вод – основные потенциальные либо реально существующие угрозы национальной безопасности. Несмотря на достаточно большие запасы пресной питьевой воды в республике, это исчерпаемый ресурс, и при неправильном управлении он подвержен угрозе истощения. В ходе исследования подтверждено наличие на местности 1 183 родников, 95 % которых имеют дебит 0,01–0,1 л/с, что позволяет обеспечить суточную потребность в питьевой воде 4 л на человека при условии пригодности 75 % верифицированных родников.

Ключевые слова: родник, элемент экологической безопасности, поверхностный водный объект, территориальное распределение родников, дифференцирование по дебиту

A. M. Tavrykina, A. I. Hramadskaya

Central Research Institute for Complex Use of Water Resources, Minsk, Belarus, e-mail: tavrykina@mail.ru

**RESULTS OF INVENTORY OF SPRINGS IN BELARUS AND THE IMPORTANCE OF PRESERVING
AS AN ELEMENT OF ENVIRONMENTAL SAFETY**

Abstract. A large-scale survey of the springs of the Republic of Belarus was conducted, which are not only surface water bodies potentially suitable as alternative non-centralized sources of drinking water supply, but also an element of the country's environmental safety. The increasing anthropogenic load on the environmental sphere, including water resources, depletion, radioactive, chemical and biological pollution of waters are the main potential or real threats to national security. Despite the rather large reserves of fresh drinking water in the republic, it is an exhaustible resource and, if mismanaged, it is subject to the threat of depletion. The study confirmed the presence of 1 183 springs on the ground, 95 % of which have a flow rate of 0.01–0.1 l/s, which allows providing a daily drinking water requirement of 4 liters per person, provided that 75 % of the verified springs are suitable.

Keywords: spring, element of environmental safety, surface water object, territorial location of springs, differentiation by flow rate

A. M. Таўрыкіна, А. І. Грамадская

*Цэнтральны навукова-даследчы інстытут комплекснага выкарыстання водных рэсурсаў,
Мінск, Беларусь, e-mail: tavrykina@mail.ru*

**ВЫНІКІ ІНВЕНТАРЫЗАЦЫІ КРЫНІЦ БЕЛАРУСІ І ВАЖНАСЦЬ ІХ ЗАХОЎВАННЯ
ЯК ЭЛЕМЕНТА ЭКАЛАГІчнай БЯСПЕКІ**

Анотацыя. Праведзена маштабнае абследаванне крыніц Рэспублікі Беларусь, якія з'яўляюцца не толькі паверхневымі воднымі аб'ектамі, патэнцыйна прыдатнымі ў якасці альтэрнатыўных нецэнтралізаваных крыніц пітнага водазабеспячэння, але і элементам экалагічнай бяспекі краіны. Узрастаючая антрапагенная нагрузка на экалагічную сферу, у тым ліку і на водныя рэсурсы, спусташэнне, радыеактыўнае, хімічнае і біялагічнае забруджванне вод – асноўныя патэнцыйныя або рэальна існуючыя пагрозы нацыянальнай бяспекі. Нягледзячы на дастаткова вялікія запасы прэснай пітной вады ў рэспубліцы, гэта вычарпальны рэсурс, і пры няправільным кіраванні ён схільны да пагрозы спусташэння. У ходзе даследавання пацверджана наяўнасць на мясцовасці 1 183 крыніц, 95 % якіх маюць дэбіт 0,01–0,1 л/с, што дазваляе забяспечыць сутачную патрэбу ў пітной вадзе 4 л на чалавека, пры ўмове прыдатнасці 75 % верыфікаваных крыніц.

Ключавыя словы: крыніца, элемент экалагічнай бяспекі, паверхневы водны аб'ект, тэрытарыяльнае размеркаванне крыніц, дыферэнцыяцыя па дэбіту

Введение. Известно, что основными национальными интересами в экологической сфере являются: обеспечение экологически благоприятных условий жизнедеятельности граждан; устойчивое природно-ресурсное обеспечение социально-экономического развития страны; рациональное использование природно-ресурсного потенциала; сохранение биологического и ландшафтного разнообразия, экологического равновесия природных систем; содействие поддержанию глобального и регионального экологического равновесия. Вместе с тем растет антропогенная нагрузка на экологическую сферу и водные ресурсы. Истощение водных ресурсов, радиоактивное, химическое и биологическое загрязнение вод являются основными потенциальными либо реально существующими угрозами национальной безопасности. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций, аварий, бедствий, в результате которых доступ к централизованному водоснабжению может отсутствовать, родники потенциально могут стать основным источником питьевой воды.

В Республике Беларусь хозяйственно-питьевое водоснабжение 208 городов и поселков городского типа, а также 5 415 сельских населенных пунктов и других потребителей базируется на использовании подземных вод. В качестве источников водоснабжения используются 13 подземных водоносных горизонтов (комплексов) [1].

Подземные водоносные горизонты (комплексы) в совокупности представляют слоистую, этажно расположенную водоносную систему (или зону подземных вод питьевого качества), общая мощность которой на территории республики изменяется от менее 100 (район г. Полоцка) до 1 300 м (район г. Бреста) при преимущественном (среднем) значении около 400 м. В установившейся практике использования подземных вод в стране для водоснабжения первый (верхний) подземный водоносный комплекс (грунтовые воды) применяется главным образом для индивидуального водоснабжения населения в сельских населенных пунктах, а остальные, залегающие последовательно ниже, – для централизованного и нецентрализованного водоснабжения городов и поселков городского типа, а также других потребителей.

Всего по состоянию на 2019 г. добыча подземных вод в республике осуществлялась в размере 2 208 тыс. м³/сут, что составляло 4,5 % от общего ресурсного потенциала (49,6 млн м³/сут.), в 2020 г. добыча снизилась на 0,4 %. Однако потребление воды на одного жителя в целом по республике в среднем в 2 и более раз выше, чем в большинстве стран Европы (100–150 л/сут.) [2].

Важный элемент экологической безопасности – родники, представляющие собой естественный выход подземных вод [3]. Но они все же являются поверхностными водными объектами и, следовательно, находятся под риском загрязнения и истощения. Интерес к родниковой воде как нецентрализованному источнику питьевого водоснабжения с течением времени не снижается. Традиционно природная вода источников среди городского и сельского населения считается чистой и целебной. Однако для того, чтобы однозначно заявить, что родники смогут обеспечить суточную потребность человека в питьевой воде, необходимо не только оценить качественный состав воды родников и их мощность (дебит), но и обеспечить защиту источника от внешних загрязнителей.

Цель работы – верифицировать родники Беларуси, определить их точное местонахождение с указанием географических координат, изучить морфометрические и гидрологические характеристики, тип питания, степень обустроенности, наличие каптажа и подхода к роднику, принадлежность к особо охраняемым природным территориям (ООПТ).

Методы исследования. Масштабное обследование родников республики было проведено РУП «ЦНИИКИВР» в 2017–2020 гг. в рамках Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016–2020 гг. [4]. Верифицировано на местности более 1 000 родников, оценено их состояние, определено точное местонахождение с указанием географических координат, изучены морфометрические и гидрологические характеристики, тип питания, степень обустроенности, наличие каптажа и подхода к роднику, принадлежность к ООПТ. Верификация проведена путем выезда на местность с использованием беспилотного летательного аппарата с последующей обработкой данных в геоинформационной системе.

Результаты и их обсуждение. По результатам инвентаризации [5] раздел «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь» информационной системы государственного водного кадастра [6, 7] наполнен пространственными (картографическими) и тематическими данными по каждому обследованному роднику. Доступ к результатам инвентаризации открыт на сайте РУП «ЦНИИКИВР» (<http://www.cricuwr.by>), а также в книге «Родники Беларуси», вышедшей в 2020 г. [8].

В Беларуси официально верифицировано 1 183 родника, которые относительно равномерно распределены по областям (рис. 1). Наибольшее количество родников сосредоточено в Могилевской, Минской и Гродненской (22, 20 и 19 % соответственно), меньше всего – в Гомельской (13 %) и Брестской (10 %) областях [9]. При этом большого перевеса в той либо иной области также не наблюда-

ется, поэтому можно констатировать, что с точки зрения обеспечения дополнительными источниками питьевой воды в республике сложились благоприятные условия.

По сведениям лаборатории озераведения Белорусского государственного университета, наибольшее количество родников в республике находится на холмисто-моренных и эрозионных ландшафтах с высокой глубиной расчленения рельефа северной и центральной частей Беларуси [10]. На равнинных и низменных местностях Предполесья и Полесья родников сравнительно немного, располагаются они преимущественно по долинам рек, что подтверждается экспедиционными исследованиями, по результатам которых определено, что в Гомельской области и южной части Брестской области родников меньше, чем в Гродненской, Могилевской областях, а также в северной части Минской области.



Рис. 1. Распределение родников по областям

Распределение родников по районам в пределах областей оказалось более неравномерным (таблица). Так, в Брестской области более половины родников – 78 (64 %) распределены по трем районам: Барановичский – 48 (39 %), Каменецкий – 18 (15 %) и Брестский – 12 (10 %). В Жабинковском районе родников нет вообще, в Малоритском и Кобринском насчитывается по одному, в Березовском, Дрогичинском, Ивановском, Лунинецком – по 2 родника. В Гродненской области большинство родников (85, или 38 %) расположены в Гродненском и Слонимском районах – 52 (23 %) и 33 (15 %) соответственно, в Минской области 63 (27 %) родника относятся к Минскому и Логойскому районам – 40 (17 %) и 23 (10 %) соответственно. В Гомельской области на долю Чечерского и Мозырского районов приходится наибольшее количество родников – 63 (42 %) и по районам соответственно 36 (24 %) и 27 (18 %). Отмечено относительно равномерное распределение родников по районам Витебской (от 1 до 18 (1–9 %)) и Могилевской (от 4 до 25 (2–10 %)) областей. В Витебской области наименьшее количество родников находится в Дубровенском и Шарковщинском районах; в Гомельской – в Брагинском, Хойникском, Ельском, Житковичском, Октябрьском, Петриковском; в Минской области – в Слуцком и Стародорожском; в Брестской области – в Кобринском и Малоритском районах.

Распределение родников по районам

Район	Количество родников	% по области	Район	Количество родников	% по области
<i>Брестская область</i>			<i>Гродненская область</i>		
Барановичский	48	39	Берестовицкий	5	2
Березовский	2	2	Волковысский	18	8
Брестский	12	10	Вороновский	7	3
Ганцевичский	3	2	Гродненский	52	23
Дрогичинский	2	2	Дятловский	11	5
Жабинковский	0	0	Зельвенский	15	7
Ивановский	2	2	Ивьевский	3	1
Ивацевичский	4	3	Кореличский	14	6
Каменецкий	18	15	Лидский	3	1
Кобринский	1	1	Мостовский	11	5
Лунинецкий	2	2	Новогрудский	16	7
Ляховичский	8	7	Ошмянский	10	4
Малоритский	1	1	Островецкий	7	3
Пинский	9	7	Свислочский	7	3

Район	Количество родников	% по области	Район	Количество родников	% по области
Пружанский	6	5	Слонимский	33	15
Столинский	4	3	Сморгонский	11	5
			Щучинский	6	3
<i>Витебская область</i>			<i>Минская область</i>		
Бешенковичский	4	2	Березинский	11	5
Браславский	10	5	Борисовский	18	8
Верхнедвинский	13	7	Вилейский	8	3
Витебский	18	9	Воложинский	13	6
Глубокский	15	8	Дзержинский	16	7
Городокский	10	5	Клецкий	3	1
Докшицкий	15	8	Копыльский	5	2
Дубровенский	1	1	Крупский	11	5
Лепельский	18	9	Логойский	23	10
Лиозненский	3	2	Любанский	3	1
Миорский	4	2	Минский	40	17
Оршанский	18	9	Молодечненский	10	4
Полоцкий	14	7	Мядельский	18	8
Поставский	2	1	Несвижский	5	2
Россонский	6	3	Пуховичский	7	3
Сенненский	9	5	Слуцкий	1	0
Толочинский	11	6	Смолевичский	11	5
Ушачский	13	7	Солигорский	6	3
Чашникский	3	2	Стародорожский	1	0
Шарковщинский	1	1	Столбцовский	10	4
Шумилинский	5	3	Узденский	5	2
			Червенский	7	3
<i>Гомельская область</i>			<i>Могилевская область</i>		
Брагинский	0	0	Бельничский	10	4
Буда-Кошелёвский	4	3	Бобруйский	12	5
Ветковский	12	8	Быховский	15	6
Гомельский	9	6	Глусский	5	2
Добрушский	5	3	Горецкий	13	5
Ельский	1	1	Дрибинский	25	10
Житковичский	1	1	Кировский	5	2
Жлобинский	7	5	Климовичский	16	6
Калинковичский	6	4	Кличевский	4	2
Кормянский	7	5	Краснопольский	6	2
Лельчицкий	7	5	Кричевский	16	6
Лоевский	4	3	Круглянский	4	2
Мозырский	27	18	Костюковичский	10	4
Наровлянский	3	2	Могилевский	17	7
Октябрьский	1	1	Мстиславский	13	5
Петриковский	1	1	Осиповичский	8	3
Речицкий	3	2	Славгородский	24	9
Рогаческий	11	7	Хотимский	5	2
Светлогорский	5	3	Чаусский	25	9
Хойникский	0	0	Чериковский	14	5
Чечерский	36	24	Шкловский	10	4

В среднем в республике плотность родников составляет 0,57 родника на 100 км² территории, на 100 тыс. человек приходится 12,7 родника. Многие родники известны по всей республике и являются популярными местами, куда приезжают люди за чистой водой. Они относятся к памятникам природы республиканского и местного значения, имеют статус особо охраняемых природных объектов (рис. 2, 3). Для них установлен особый режим охраны и использования, запрещаются виды деятельности, угрожающие их сохранности. В целом в республике насчитывается 108 родников, являющихся памятниками природы республиканского и местного значения, что составляет 9,1 % от их общего количества.



Рис. 2. Количество родников в областях, относящихся к памятникам природы республиканского значения



Рис. 3. Количество родников в областях, относящихся к памятникам природы местного значения

Важным показателем, характеризующим состояние родника, является его производительность, или дебит, т. е. объем воды в единицу времени [11]. Преобладающее количество родников в республике (1 129, или 95 %) относятся к малодобитным, чей расход не превышает 1 л/с, 54 (5 %) относятся к среднедобитным с расходом 1–10 л/с (табл. 2). Наибольшим дебитом обладает родник «Голубая криница» (Могилевская область, Славгородский район) – 50 л/с [12]. К малодобитным (0,1–1,0 л/с) относятся 382 (32 %) родника, 508 (43 %) имеют незначительный дебит (0,01–0,1 л/с), 239 (20 %) родников считаются маломощными (0,01 л/с).

Дифференцирование родников по дебиту в пределах областей показано на рис. 4.

Зная распределение родников по дебиту, несложно рассчитать средний суммарный выход воды из всех родников, который составляет 51 043 392 л/сут. Тогда суточное потребление питьевой воды из родника на одного жителя республики составит 4,1 л (в случае пригодности для питьевых нужд 75 % источников). С учетом того, что человек в среднем выпивает от 1 до 3 л воды, родники способны полностью удовлетворить питьевую потребность белорусов.

Показатель изменчивости дебита родника играет важную роль. Он свидетельствует о постоянстве (или непостоянстве) расходов воды, а значит, об устойчивости водного режима родникового источника, условиях подпитки своим стоком близлежащих водных систем. Это обязывает специалистов вести постоянные наблюдения за данным показателем. В целом по виду, состоянию и обустроенности родникам Беларуси можно дать хорошую оценку. Большинство из них преобразованы и обустроены (в той или иной степени), а наиболее значимые – благоустроены, оснащены купелью, имеют удобный подход.

В общем в республике 815 (69 %) обустроенных родников расположены в селитебной и рекреационной зонах. Немалая их часть (368, или 31%) – природные, находятся в лесных массивах, залесенной территории, на полях или других ландшафтных участках либо в населенных пунктах и остаются в своем естественном состоянии, не изменены.

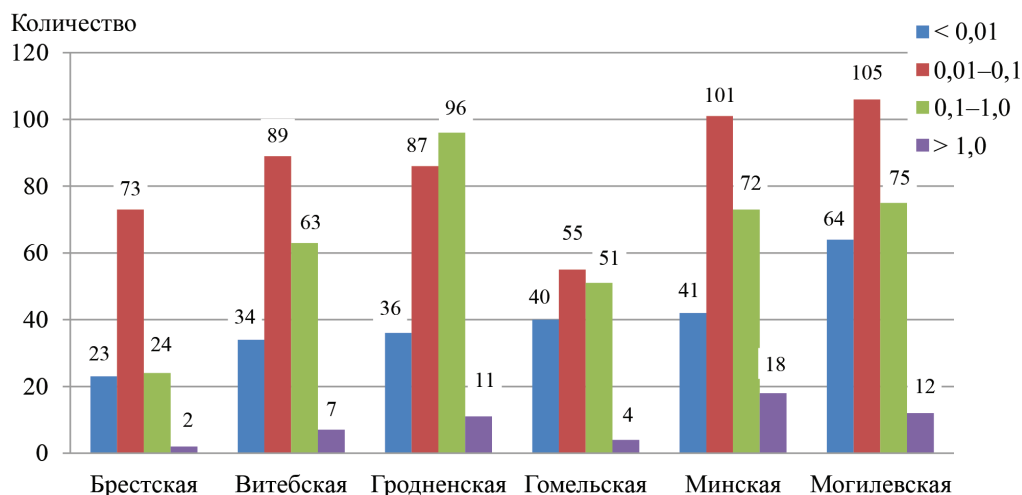


Рис. 4. Дифференцирование родников Беларуси по дебиту (л/сут.) в пределах областей

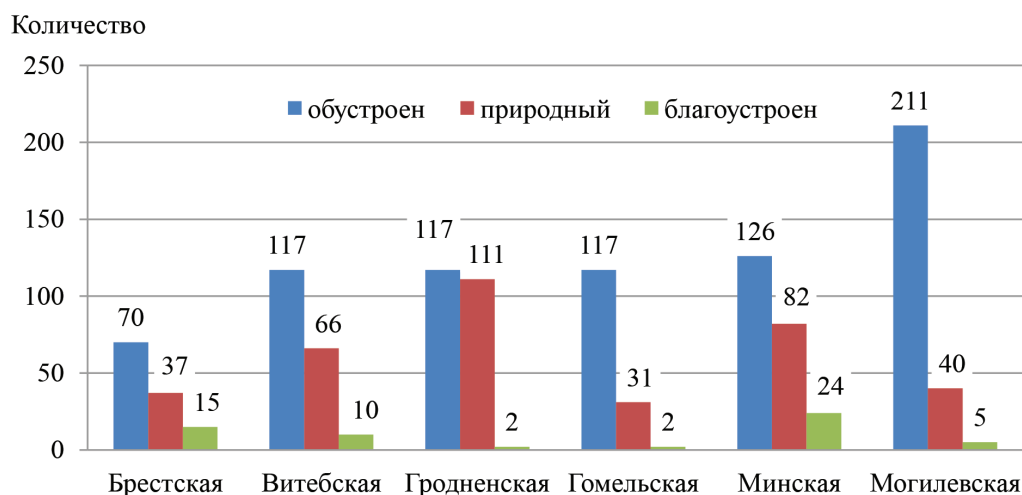


Рис. 5. Дифференцирование родников Беларуси по обустроенности

Относительно распределения родников по санитарно-техническому состоянию в пределах областей, наличию каптажных устройств необходимо отметить, что в каждой области основное количество родников видоизменены, обустроены. В Могилевской и Гомельской областях таких родников оказалось больше всего. Природными родниками наиболее богата Гродненская и Минская области (рис. 5).

Однако обустройство родников требует комплексного подхода с рассмотрением всех прилегающих к ним объектов, в том числе уровня залегания грунтовых вод, структуры и свойств почв, расположения элементов инфраструктуры, строительных и иных объектов, распаханности полей, расположения лесов и т. д. В случае неправильно проведенного обустройства может измениться качество воды родника, нарушиться его дебит вплоть до полного высыхания.

Предпочтение использования родниковой воды базируется в основном на органолептических показателях и не всегда подтверждается лабораторными исследованиями качества. В средствах массовой информации нередко появляются сведения о несоответствующем нормативам качестве воды из родников. Чаще всего наблюдаются превышения по содержанию нитрат- и фосфат-ионов, микробиологических показателей. Однако эти исследования носят поверхностный характер, поскольку не везде выполняются регулярно и не дают представления о полной картине функционирования родника.

По оценкам Всемирной организации здравоохранения, частота заболеваний, переносимых водой, является самой высокой. По данным ряда исследователей, родниковая вода, качество которой не подвергается постоянному контролю, может быть причиной различных заболеваний [13–15]. Каптаж родников для изъятия воды не является гарантом их безопасности и чистоты.

Заключение. Защита водных экосистем от различных источников загрязнения в последние годы является одной из основных задач водоохранной деятельности в большинстве стран мира. Огромное значение придается координированию усилий между органами землепользования и управления водными ресурсами.

Родники являются стратегическими объектами природы. При возникновении чрезвычайных ситуаций они могут выступать единственными источниками питьевой воды для населения. В настоящее время законодательством Республики Беларусь предусмотрены гарантии в области обеспечения населения качественной питьевой водой только в отношении централизованного водоснабжения, общей системы мониторинга по оценке качества воды из родников нет, а их исследования выполняются по усмотрению местных исполкомов.

Результаты работы по инвентаризации родников, проведенной по заданию Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, должны стать основой для дальнейшего более углубленного изучения родников как потенциальных источников нецентрализованного водоснабжения. Необходимо проведение научно-исследовательских работ с целью ранжирования изученных родников по пригодности к использованию на различные нужды (в первую очередь питьевые), выявления наиболее опасных периодов, характеризующихся загрязненной водой, и разработки комплекса мероприятий по сохранению и улучшению функционирования родников.

В рамках совершенствования природоохранного законодательства в настоящее время разработаны экологические нормы и правила по благоустройству родников и прилегающей территории. Целесообразно также усвершенствовать порядок проведения мониторинга поверхностных вод в части определения экологического состояния наиболее мощных по дебиту родников. Все это является основанием уделять больше внимания сохранению родников в качестве элементов экологической безопасности как в части проведения детального обследования качества вод, так и в необходимости заполнения пробелов в нормативной правовой базе по их сохранению и безопасному функционированию.

Важность родников как элемента экологической безопасности трудно переоценить, они нужны как для возможной нейтрализации внутренних источников угроз национальной безопасности в экологической сфере, так и при возникновении внешних угроз.

Список использованных источников

1. Экологический доклад по стратегической экологической оценке проекта Стратегии управления водными ресурсами в Республике Беларусь в условиях изменения климата на период до 2030 года / Водная инициатива Европейского союза плюс для стран Восточного партнерства; редкол.: П. Н. Захарко [и др.]. – Минск, 2020. – 199 с.
2. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 2019 г.). – Минск, 2020.
3. Водный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 30 апр. 2014 г., № 149-З: принят Палатой представителей 2 апр. 2014 г.: одобр. Советом Респ. 11 апр. 2014 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.
4. Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 17 марта 2016 г., № 205 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://minpriroda.gov.by/ru/gosprog/>. – Дата доступа: 24.03.2023.
5. О некоторых мерах по реализации Водного кодекса Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 3 апр. 2017 г., № 245 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://etalonline.by>. – Дата доступа: 20.03.2022.
6. Информационная система Государственного водного кадастра Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://178.172.161.32:8081>. – Дата доступа: 20.03.2022.
7. Разработать научные основы подготовки и ведения реестра водных объектов Республики Беларусь: отчет о НИР (заключит.) / РУП «ЦНИИКИВР»; рук. В. Н. Корнеев. – №46/2017. – Минск, 2017. – 120 с.
8. Дубенок, С. А. Родники Беларуси / С. А. Дубенок, Е. И. Громадская, А. О. Русина. – Минск: Колорград, 2020. – 236 с.
9. Отчет о выполнении работ по договору № 18/3/1.11/2020 «Инвентаризация водных объектов (реки, озера, водохранилища, пруды, родники и ручьи)». Этап 4 (заключит.) / Е. И. Громадская. – Минск. – 2020. – 91 с.
10. СБ. Беларусь сегодня [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/rodnikovaya-pravda.html>. – Дата доступа: 08.02.2022.
11. Словари и энциклопедии: Академик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/6534. – Дата доступа: 20.03.2022.
12. Блакiтная кнiга Беларусi: энцыклапедыя / Беларус. энцыкл.; рэдкал.: Н. А. Дзiсько [i iнш.]. – Мiнск: БелЭн, 1994. – 415 с.
13. Буимова, С. А. Оценка качества родниковых вод Ивановской области и их влияния на здоровье населения: автореф. дис ... канд. хим. наук: 03.00.16 / С. А. Буимова / Иван. гос. химико-технол. ун-т. – Иваново, 2006. – 20 с.
14. Кузнецова, Т. А. Влияние родниковой воды на состояние здоровья населения (на примере Барышского района Ульяновской области) / Т. А. Кузнецова // Ульян. мед.-биол. журн. – 2016. – № 1. – С. 158–167.
15. Глазова, В. А. Безопасность родниковой воды для населения / В. А. Глазова, И. А. Гапоненков, О. А. Федорова // Изв. вузов. Аркт. регион. – 2016. – № 1. – С. 42–47.

Поступила 29.04.2022