

Заключение

По результатам опытов можно сказать, что умеренная закрутка потока во входном сечении диффузора приводит к переформированию структуры течения, при котором скорости потока на оси несколько уменьшаются, а на периферии возрастают, за счет этого значения коэффициента Кориолиса снижаются. За счет закрутки в выходном сечении диффузора происходят такие изменения потока, которые в случае осевого потока происходят за счет подпора выходного сечения экраном, а следовательно, изменение величины коэффициента Кориолиса в сторону уменьшения будет меньше. Однако совместное действие экрана и закрученного потока должно уменьшить этот коэффициент.

Список литературы

1. Карелин, В.Я. Гидравлические характеристики прямоосных конических диффузоров / В.Я.Карелин, Н.В.Громик, В.В.Волшаник // Гидротехническое строительство. – М., 1987. – №3. – С. 31–35.
2. Громик, Н.В. Применение диффузоров при строительстве малых ГЭС / Н.В. Громик, Н.Н. Водчиц, С.С. Стельмашук // Вестник государственного технического университета. – 2013. – № 2: Водохозяйственное строительство и теплоэнергетика. – С. 23–27.

УДК 556.182 (476)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РОДНИКОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Грядунова О.И.

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, gryadunova@mail.ru

The article considers the conditions of forming the sources, classifications springs and modern state of the springs and the surrounding areas.

Введение

Родники как выходы подземных вод на поверхность являются уникальными естественными водоемами. Они имеют большое значение в питании поверхностных водоемов, поддержании водного баланса и сохранении стабильности окружающих их сообществ. Родники населены уникальной флорой и фауной – одним из важнейших компонентов биологического разнообразия водоемов Беларуси. Некоторые из них представляют собой единственные в своем роде природные объекты.

Родники имеют и практический интерес. Холодные (криницы) издавна служат местными источниками питьевой воды, которая во многих случаях обладает высокими вкусовыми и лечебными свойствами. Их питание осуществляется за счет более глубоких водоносных горизонтов (свыше 10–20 м), куда загрязняющие вещества с поверхности практически не проникают. Родники являются

стратегическими объектами природы. При возникновении чрезвычайной ситуации они могут выступать как источники питьевой воды для населения.

С родниками связаны многие легенды и обычаи местного населения. Воду некоторых источников местные жители считают святой, целебной, используют при лечении различных заболеваний. На них сооружены каплицы или часовни, которые представляют собой историческую и культурную ценность.

В то же время родники являются наиболее уязвимым типом поверхностных водоемов. В результате неправильно проведенного благоустройства, мелиоративных или строительных работ на прилегающих территориях большое количество родников Беларуси было уничтожено. Особенно неблагоприятное воздействие на состояние источников оказывает интенсивная трансформация природных ландшафтов.

В последние годы во многих странах мира люди осознали важность охраны родников. Значительное внимание этим вопросам уделяется в Германии, Польше, Нидерландах, странах Скандинавского полуострова. Даже в Канаде, имеющей огромные запасы чистых поверхностных вод, родники объявлены национальным достоянием.

Материалы и методы

Цель исследования – изучение современного состояния родников Брестской области (сезонного изменения режима, гидрохимического состава, санитарного состояния территорий, занятых родниками, и водосборных площадей), хозяйственного использования.

В ходе экспедиционных исследований были актуализированы и получены новые данные о современном состоянии 100 родников Брестской области. Системный анализ и обобщение полученных данных наблюдений позволили создать единую базу данных, сравнительно-географический метод – систематизировать и классифицировать родники области, а применение картографического метода дало возможность провести оценку ландшафтной приуроченности родников.

Обсуждение результатов

По территории Брестской области родники распределены крайне неравномерно. Наибольшее число источников приурочено к Барановичскому, Каменецкому и Пинскому районам (рисунок 1), располагаются они преимущественно по долинам рек (родник в г. Брест – р. Западный Буг; д. Шумаки – р. Лесная, д. Лахва – р. Морочанка), на склонах мелиоративных каналов (д. Вежное – Пружанский район, д. Цюприки, д. Орхово – Брестский район, д. Запруды – Кобринский район), на склонах ложбин (д. Смоляница – Пружанский район, д. Заполье – Брестский район, Бытенский родник – Ивацевичский район).

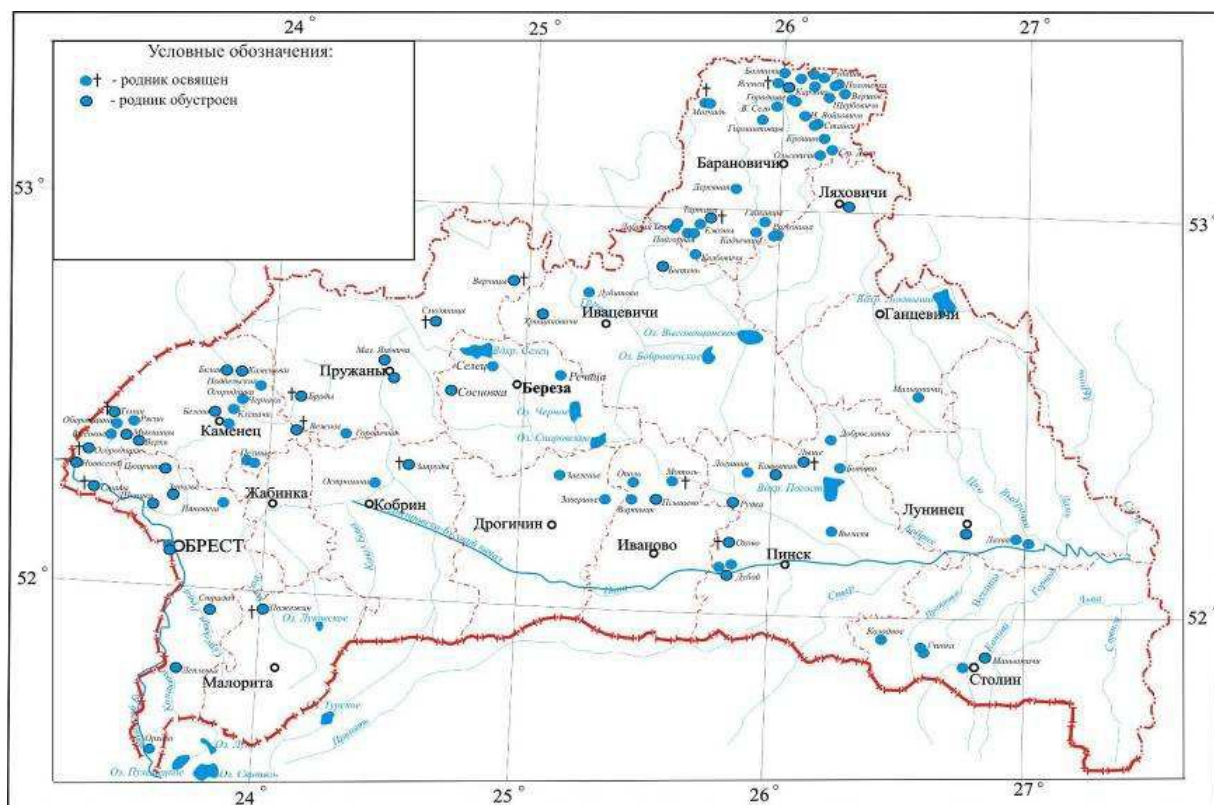


Рисунок 1 – География родников Брестской области

Такой характер распределения родников на территории Брестской области обусловлен подстилающей поверхностью (геологическое строение и расчлененность рельефа) и климатическими условиями. Брестская область относится к территории с достаточным увлажнением и благоприятными условиями накопления подземных вод. Однако разнообразие геологического строения и рельефа обусловило неравномерность в их распространении. Всего в области выявлено более 100 родников, и почти 2/3 их общего количества приходится на геоморфологическую область **равнин и низменностей Предполесья**. Особенно богат родниками Барановичский район (36 родников), южная часть которого лежит в пределах Барановичской водно-ледниковой равнины, а север района расположен на склоне Новоградской возвышенности (таблица 1).

Пересеченный рельеф конечно-моренных гряд и возвышенностей, пологоволнистых водно-ледниковых равнин с долинами рек, ложбинами стока и эрозионными промоинами, изменчивость пластов песчано-глинистых моренных и водно-ледниковых отложений способствовали образованию многочисленных выходов подземных вод на поверхность. В связи с этим много родников на севере района в Молчадской и Городищенской зонах [22]. Довольно большое количество родников встречается и в других районах Предполесья – Каменецком (18) – Высоковская водно-ледниковая моренная равнина, Пружанском (6) – Пружанская моренно-водно-ледниковая равнина и Ивацевичском (3) Коссовская водно-ледниковая равнина.

В южной, **Полесской части (область Полесской низменности)** Брестской области, для которой характерно меньшее вертикальное расчленение поверхности (от 0 до 2 м/км²), родники встречаются значительно реже (таблица 1). В этой геоморфологической области преобладают плоские заболоченные озерно-аллювиальные и зандровые низины, ложбины стока. Происхождение родников этой части Брестчины связано с неглубоким залеганием грунтовых вод, рас-

положены они в заболоченных топях. Больше всего известно и описано родников на территории Пинского района (12), который лежит в пределах Логишинской водно-ледниковой равнины с краевыми ледниковыми образованиями, восточной части Загородья и Лунинецкой аллювиальной низины. К краевым ледниковым образованиям с гляциодислокациями и заторфованным понижениям водно-ледниковых равнин Загородья приурочены источники в Ивановском и Дрогичинском районах. В связи с высокой заболоченностью территории и широким проведением мелиоративных работ верхние водоносные горизонты часто вскрываются в мелиоративных каналах, что является причиной образования многих родников в Брестской области, особенно на территории Полесья (Кобринский, Дрогичинский, Столинский, Лунинецкий районы) [1].

Таблица 1 – Приуроченность родников к геоморфологическим районам

Геоморфологическая область	Вертикальное расчленение рельефа, м/км ²	Горизонтальное расчленение рельефа, км/км ²	Длина склонов, км	Крутизна склонов, °	Количество родников
Новогрудская возвышенность	5–10	0,2–0,6	0,4	2,0–4,0	21
Барановичская водно-ледниковая равнина	5–15	0,2–0,6	0,2–0,5	0,5–4,0	15
Коссовская водно-ледниковая равнина	2–10	0,4	0,1–0,3	0–2,0	4
Высоковская водно-ледниковая моренная равнина	5–10	0,4–0,6	0,3–0,5	0,5–2,0	18
Пружанская моренно-водно-ледниковая равнина	2–10	0,2–0,6	0,2–0,3	0–2,0	6
Брестская водно-ледниковая низина	0–5	0–0,6	0–0,4	0–2,0	6
Наревско-Ясельдинская озерно-аллювиальная низина	0–5	0–0,6	0–0,2	0–1,0	2
Логишинская водно-ледниковая равнина с краевыми образованиями	0–2	0–0,6	0–0,2	0–1,0	7
Люсиновская водно-ледниковая равнина	0–2	0–0,6	0–0,2	0–0,5	0
Случско-Оресская озерно-аллювиальная низина	0	0–0,6	0	0–0,5	1
Верхнеприпятская озерно-аллювиальная низина	0–5	0–0,6	0	0–0,5	1
Краевые ледниковые образования и водно-ледниковые равнины Загородья	0–5	0–0,6	0–0,3	0–2,0	10
Столинская водно-ледниковая равнина	0–2	0,6–1,0	0–0,1	0–0,5	3
Лунинецкая водно-ледниковая равнина	0–2	0–1,0	0–0,1	0–0,5	5
Водно-ледниковая равнина Украинского Полесья	2–10	0,2–0,6	0–0,2	0,5–2,0	3

География родников Предполесья связана с возвышенными морено-эрозионными ландшафтами (Городищенская зона Барановичского района – Новогрудская возвышенность), где преобладают автоморфные супесчаные и суглинистые почвы, широколиственно-еловые и сосновые леса; со средневысотными ландшафтами с дерново-подзолистыми, часто заболоченными почвами, с широколиственно-еловыми, сосновыми и дубовыми лесами (юг Барановичского района, Ивацевичский, Пружанский и Каменецкий районы); с низменными ландшафтами (верховья Мухавца, Лесной, Щары) – аллювиальные террасированные слабодренированные ландшафты, плоские, со злаковыми гидромезафитными лугами на дерново-глеевых почвах. Родники Полесской низменности в основном приурочены к низменным и средневозвышенным ландшафтам: аллювиальные террасированные, вторичные водно-ледниковые и моренно-зандровые ландшафты. Происхождение источников Пинского и Столинского районов связано с пойменными ландшафтами с дубравами на дерновых заболоченных почвах, низинными болотами и коренными мелколиственными лесами на торфяно-болотных почвах, ограниченно распаханными.

По приуроченности к типам подземных вод (условиям питания) родники области относятся к питающимся грунтовыми водами. Они обычно действуют круглый год, но подвержены сезонным колебаниям дебита, температуры и состава вод. Однако такие сезонные колебания невелики в связи с относительно равномерным увлажнением на протяжении года. В зависимости от характера выхода грунтовых вод на поверхность в области наиболее распространены эрозионные (депресссионные) родники, появляющиеся в результате углубления речной сети и вскрытия водоносных горизонтов. В д. Остромичи Кобринского района, д. Завершье Дрогичинского района, д. Глинка Столинского района родники выходят на склонах или у дна мелиоративных каналов. Родники у д. Лахва Лунинецкого района, у д. Рудаши Барановичского района, в д. Шумаки Брестского района выходят на поверхность по берегам рек, а родник у д. Медно Брестского района выходит на поверхность у берега озера Страдечского. Есть на Брестчине родник переливающегося типа (экранированный родник), связанный с фациальной изменчивостью пластов. Он расположен в Барановичском районе у д. Ясенец. Субаквальные родники встречаются на дне пруда у д. Смоляница Пружанского района и д. Пелище Каменецкого района.

По морфологии выходов подземных вод на поверхность в Брестской области шире всего представлены топи – заболоченные понижения, на дне которых на поверхность выступают грунтовые воды. Например, у д. Вартыцк Ивановского района грунтовые воды выходят на поверхность в замкнутом заболоченном понижении, заросшем ольхой. От источника берет начало ручей, теряющийся среди болотной растительности. Такого же типа источник у д. Хрищановичи Ивацевичского района находится в заболоченном ивняке. Он оборудован небольшим бетонным кольцом, его дно заилено, а вокруг находится сильно переувлажнённый топкий грунт. В заболоченном понижении на территории Дубойского парка в Пинском районе установившийся уровень воды составляет лишь 20 см, а ниже до глубины 80 см залегает ил. Топями являются родники, расположенные в лесу северо-западнее д. Дубой Пинского района, у хутора Няневичи Брестского района.

Реокрены, или собственно родники, образуются на местности с уклоном поверхности и имеют четко выраженный выход грунтовых вод на поверхность.

Такой тип родников встречается на склонах или у подножия холмов, речных долин или мелиоративных каналов, где выклиниваются водоносные горизонты. Например, родник у д. Остромичи Кобринского района расположен на склоне мелиоративного канала. В Пружанском районе у д. Верчицы родник вытекает из склона долины ручья, родник у г. Столин бьет у подножия северного склона золотого холма. В д. Трацевичи и д. Тартаки Барановичского района у подножия гряды моренных холмов выходят на поверхность многочисленные родники, сливающиеся в ручей [2].

В связи с относительно слабым вертикальным расчленением территории, высокой заболоченностью и густой гидрографической сетью в южной части области широко представлены лимнокрены. Они представляют собой выходы грунтовых вод в виде ключей на дне водоемов (рек, озер, мелиоративных каналов) – у д. Смоляница Пружанского района и д. Пелище Каменецкого района. Такой тип источников встречается на дне мелиоративных каналов в д. Вежное Пружанского района, д. Запруды Кобринского района, д. Заеленье Дрогичинского района, д. Псыщево Ивановского района.

По особенностям режима преобладают постоянно действующие родники, что обусловлено относительно стабильным режимом увлажнения территории. Такие родники используются для питьевого и лечебного водоснабжения. С их хозяйственным использованием связано и приоритетное внимание к ним при исследовании.

По гидродинамическим признакам почти все родники Брестской области относятся к нисходящим. Исключением является родник у д. Ясенец Барановичского района, относящийся к типу восходящих. Выход грунтовых вод находится в выемке техногенного происхождения эрозионной ложбины, врезанной на глубину 6–7 м. Ложбина расположена в районе Карчовских гляциодислокаций южного склона Новогрудской возвышенности. Области питания грунтовых вод расположены на более высоком гипсометрическом уровне на склонах холмов. Устье ложбины открывается в пойму реки Сервечь.

По температурному режиму в Брестской области распространены родники с относительно низкой температурой (холодные), изменяющейся в течение года в сравнительно узких пределах. Как правило, температура воды в большинстве родников колеблется зимой от 0 °С до 3,5 °С, а летом – от 6 до 12 °С. В результате этого родники с достаточно высокими дебитами не замерзают даже в холодные зимы.

По содержанию растворенных солей и газов в воде большинство родников являются пресными, общая минерализация таких источников составляет менее 500 мг/дм³. По химическому составу родниковые воды различаются в зависимости от их местоположения, для многих родников отмечается повышенное содержание железа [2, 3, 4].

Родники – это очень чувствительные экосистемы. Родники могут существовать на протяжении столетий и больше, если беречь и охранять окружающую их среду. Но любого заметного нарушения будет достаточно, чтобы они исчезли в самое короткое время и навсегда. Родники являются самыми маленькими водоемами и поэтому особенно уязвимы к действию различных неблагоприятных, в особенности антропогенных факторов. Высокая степень антропогенной нагрузки за последние 50–70 лет на территории Беларуси привела к заметной трансформации естественных ландшафтов. Одним из последствий

этого процесса является резкое сокращение количества родников. Негативные тенденции изменения состояния родников в первую очередь связаны с загрязнением их и прилегающей территории бытовым мусором.

В настоящее время в области проводится большая работа по благоустройству родников, их каптированию (сосредоточенному сбросу и оформлению выхода воды в целях ее использования), наведению порядка на территории, прилегающей к источникам. При ведении работ возле родников и на прилегающей к ним территории можно использовать полученные предварительные результаты научных исследований (гидрологический режим, области питания, свойства подстилающих и водоносных пород). В целях эффективной защиты родников от загрязнения и истощения требуется неукоснительное соблюдение предписанных режимов охраны и хозяйствования в их водоохранной зоне.

В ходе исследования выявлены:

- родники, имеющие значение в *питании поверхностных водоемов и водотоков*, поддержании водного баланса и сохранении стабильности окружающих их биоценозов (Ясенец, Тартаки, Рудаши, Трацевичи Барановичского района; Шумаки, Страдечский Брестского района; Смоляница, Малые Яковичи Пружанского района, Пелище Каменецкого района);

- родники *как источники питьевой воды*. С целью удобства забора воды выходы подземных вод, находившиеся в населенных пунктах или около них, обустроивались, при этом использовался только природный материал. По этой причине многие имевшие достаточно большие дебиты родники утратили свой естественный облик, но продолжают снабжать людей питьевой водой (Тумин, Ставы Каменецкого района; Дубой, Ковнятин Пинского района; Верчицы, Смоляница, Малые Яковичи Пружанского района; Пожежинская криничка Малоритского района; Маньковичи Столинского района);

- родники *как объекты туризма*. Родник – замечательный объект единения с природой и источник чистой питьевой воды, так необходимой истинному туристу. Именно поэтому и в наши дни родники являются одними из самых притягательных объектов природы. Помимо своих целебных свойств, родники привлекают туристов и как историко-культурные объекты. Их можно рассматривать как водные объекты культового (языческого и христианского) поклонения, как ресурс познавательного и паломнического туризма. Важное место в фольклорно-мифологическом наследии Беларуси занимают легенды и поверья, связанные с культовыми родниками. Программы познавательного туризма могут включать посещение родника в д. Вежное и монастыря в Пружанском районе, родника д. Ясенец и Тугановичского парка в Барановичском районе и др. В ряде случаев эстетическое и эмоциональное восприятие культовых родников усиливают архитектурные формы (часовни, скульптурные композиции): родник д. Ставы, д. Тумин, и Верхи Каменецкого района, д. Дубой Пинского района, дд. Верчицы и Смоляница Пружанского района, д. Запруды Кобринского района. По древним народным представлениям, вода из святых криниц считается *лечебной* при всех болезнях, но у каждой криницы есть еще и своя «специализация» – то, от чего ее вода помогает особенно хорошо. До настоящего времени жители д. Завершье Дрогичинского района используют воду из родника для лечения кожных заболеваний, а жители д. Ополь Ивановского района считают, что вода их родника восстанавливает силы и укрепляет организм;

- родники как научные и учебные объекты. Экологическое образование и воспитание является в настоящее время одним из приоритетных направлений работы с молодежью. Родник является прекрасным объектом для проведения занятий по экологии [5, 6].

Заключение

В ходе полевых исследований родников Брестской области были актуализированы данные о ранее изученных родниках и сделаны описания вновь обнаруженных. Проведена систематизация родников по морфологии выхода подземных вод (собственно родники (реокрены) ≈ 25 , ключи (лимнокрены) ≈ 20 и топи (гелокрены) ≈ 45); по происхождению – эрозионные (подавляющее большинство), контактные и переливающиеся родники; по гидродинамическим признакам (восходящие – родник Ясенец, нисходящие – все исследованные родники); по температурному режиму все родники области холодные (температура изменяется в течение года в сравнительно узких пределах зимой от 0°C до $3,5^{\circ}\text{C}$, летом – от 6 до 12°C). Оценка современного состояния родников Брестской области и прилегающим к ним территориям показала, что из 100 исследованных источников около 50 оборудованы (сделаны каптажи), 14 источников освящены, построены каплицы, колодцы для забора воды, устроены купальни. Около 60 родников не оборудованы: из них около 30 находятся в естественном состоянии и требуют только очистки от естественного (природного) мусора, а на остальных необходимо проводить работу по очистке и каптажированию источника, благоустройству прилегающей территории. При оценке состояния прилегающей территории установлены потенциальные источники загрязнения родников.

Для сохранения качества вод родников и подземных вод в целом необходима организация санитарных и водоохраных зон, ограничение использования ядохимикатов и минеральных удобрений, улучшение качества очистки промышленных и коммунальных стоков. Важными направлениями охраны подземных вод являются повышение эффективности их использования, сокращение расхода воды на единицу продукции, расширение оборотных и повторных циклов водопользования, перевод технического водопользования на поверхностные воды.

Список литературы

1. Матвеев, А.В. Рельеф Белоруссии / А.В. Матвеев, Б.Н. Гурский, Р.И. Левицкая – Минск: Вышэйшая школа, 1988. – 319 с.
2. Грибко, А.В. География, хозяйственное использование и состояние родников Брестской области / А.В. Грибко, В.К. Карпук // Брэсцкі геаграфічны веснік. – Т. 1. – Вып. 1. – 2001. – С. 51–56.
3. Волчек, А.А. Возрождение родников как составляющая часть экологического образования / А.А. Волчек, М.Ф. Мороз, Л.Е. Стасюк // Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов: материалы IV Международного форума, 12–13 окт 2010 г., Минск // М-во природных ресурсов и охраны окр. среды РБ, ЦНИИКИВР. – Минск: Минсктиппроект, 2011. – С. 276–281.
4. Голубев, А.П. Современное состояние родников Минской области – памятников природы республиканского значения / А.П. Голубев, И.А. Рудаковский // Природные ресурсы. – 2007. – № 4. – С. 109–111.
5. Мощик, С. Живи, родник, живи! / С. Мощик // Вечерний Брест. – 27.08.2010.
6. Мороз, М.Д. Проблемы охраны родников Беларуси в условиях повышенной антропогенной нагрузки на природную среду / М.Д. Мороз, А.П. Голубев // Природные ресурсы, 2000. – № 1. – С. 37–42.