

БАКИНА Е. О., ЕНЮТИН Д. М., ИЛЬКАЕВ С. К.
ОПЫТ И ВОЗМОЖНОСТИ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ
СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВ
НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Аннотация. Авторами собрана и представлена информация о родниках как памятниках природы регионального значения, выявлена безопасность питьевого использования их воды. Главным средством визуализации пространственных данных о состоянии и качестве воды родников признано геоинформационное картографирование.

Ключевые слова: родники, современное состояние, картографирование, памятники природы, санитарно-химические исследования, микробиологические исследования, Республика Мордовия.

BAKINA E. O., ENYUTIN D. M., ILKAEV S. K.
MAPPING OF SPRINGS ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA:
PRACTICES AND POTENTIAL

Abstract. The authors have collected and presented information about springs as natural monuments of regional significance. The safety of their waters is identified. Geoinformation mapping has proved to be the main means of visualizing spatial data on the state and quality of spring waters.

Keywords: springs, current state, mapping, natural monuments, sanitary and chemical research, microbiological research, Republic of Mordovia.

Родники каждого географического региона имеют свои индивидуальные особенности, что связано со спецификой природных условий территории их местонахождения. Из общего числа родников Мордовии, составляющего по разным данным от 1 778 до 2 456, наибольшее их количество зафиксировано в Кочкуровском, Zubovo-Polyansk, Kovylkinskoye районах (рис. 1) [10].

На территории Мордовии издавна существуют родники, которые имеют важную ресурсную ценность, например, в селах Паево Кадошкинского района и Селищи Краснослободского района. Так, в с. Паево раньше насчитывалось не менее десяти родников, воду которых местные жители использовали для питья и бытовых целей. В настоящее время на территории села сохранилось лишь шесть действующих родников. Располагающийся в западном направлении от г. Краснослободска, родник с. Селищи находится в овраге, каптажная камера представлена горловиной без крышки, имеется навес, оборудованный крючком для подвешивания ведер, систематически очищается силами местного населения,

но ограждение вокруг родника отсутствует.

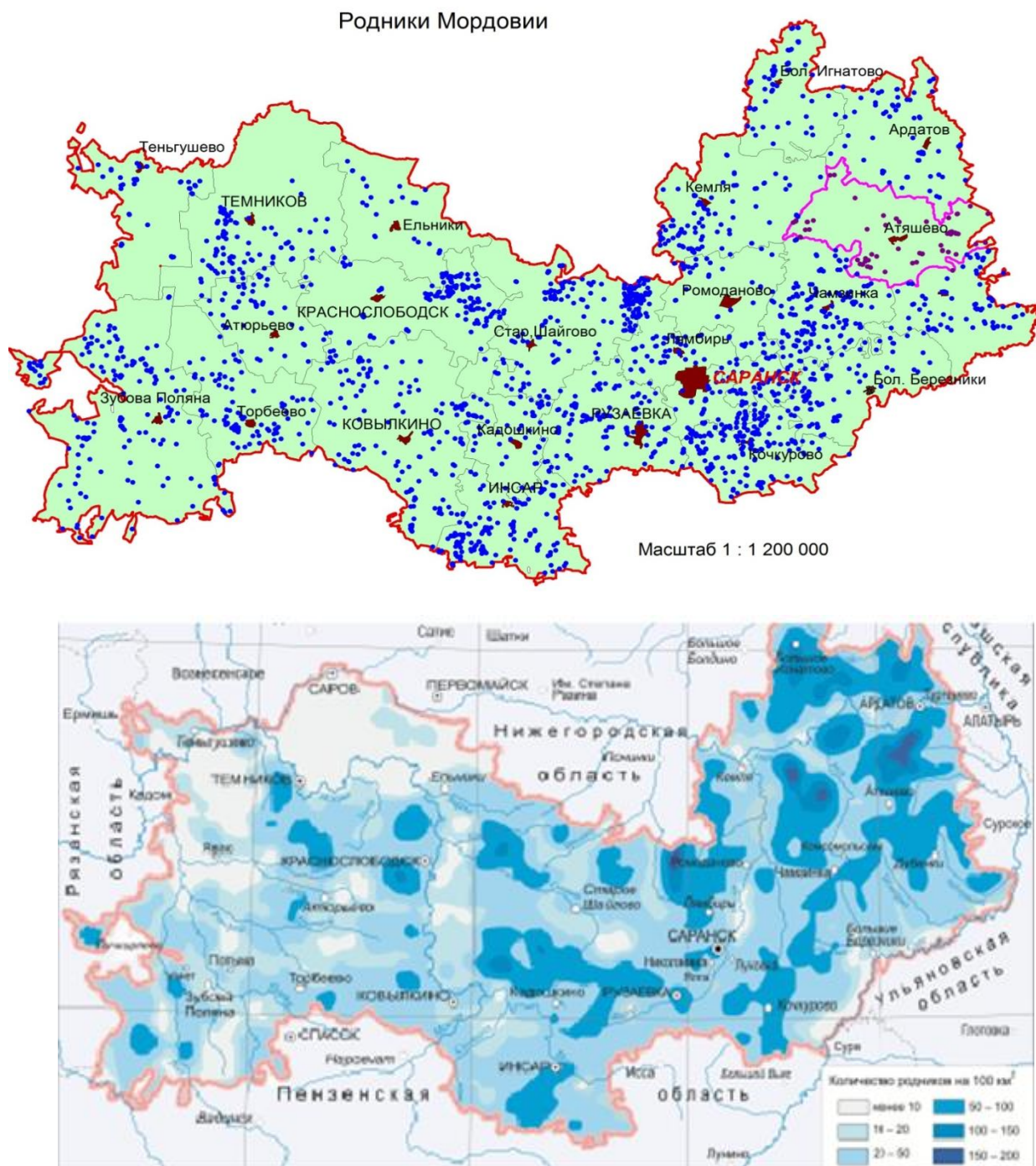


Рис. 1. Различные варианты карт размещения родников на территории Мордовии [1; 10].

Родники также обладают и свойствами эстетической привлекательности, живописности объекта. В связи с этим они принадлежат к числу важнейших туристско-рекреационных объектов (в республике таких с религиозно-здравоохранительным, историко-культурным и образовательно-практическим значением более пятисот) и, в первую очередь, это относится к источникам, расположенным в непосредственной близости от особо охраняемых природных территорий (ООПТ), в их пределах или являющимся водными

памятниками природы регионального значения. Сохранение таких уникальных источников является основным назначением памятников природы регионального значения, используемых населением для хозяйственно-питьевых нужд и имеющих водоохранное значение. Неблагоприятные факторы, характерные практически для всех родников, и влияющие на их состояние (что особенно значимо для ООПТ) – частое их посещение, несанкционированные тропы, замусоривание прилегающей территории, выпас скота в непосредственной близости. Они же определяют и основные меры по сохранению и улучшению состояния родников, относящихся к памятникам природы – запрет на расстоянии 100 м от источников видов хозяйственной деятельности, которые могут привести к разрушению склона (возведение построек, проведение работ, связанных с нарушением почв, изменением грунтовых вод и гидрологического режима территории и т. п.), запрет на прогон и пастьбу скота, сброс сточных вод, приводящий к изменениям химического состава воды, захламление и складирование мусора и др.

Среди родников Мордовии много таких, которые издавна считались святыми местами: люди приходили к ним с тяжелым грузом на сердце и душе, попросив прощения и помолившись на роднике, они уходили с облегчением, «светлой головой» и желанием жить. На родниках люди также обращались к Богу с молитвами о дожде и урожае и до сих пор продолжают верить в святую силу воды и в настоящее время. Родники особо почитаются населением, что определяет их религиозное значение и некоторые источники представляют собой места проведения религиозных обрядов и не без оснований считаются целебными.

В природе вода никогда не встречается в виде химически чистого соединения. Обладая свойствами универсального растворителя, она постоянно несет большое количество различных элементов и соединений, состав и соотношение которых определяется условиями формирования источника воды, составом водоносных пород. Так, отложения, участвующие в формировании родникового стока Мордовии, представлены породами каменноугольного, пермского, юрского, мелового, палеогенового, неогенового и антропогенного возраста. Вода атмосферных осадков, формирующая подземный сток, поглощает из грунта углекислоту и становится способной растворять по пути своего движения разнообразные минеральные соли. Проходя через те или иные породы, вода приобретает свойства, характерные для них. Поскольку вода обладает способностью растворять породы, которыми сложен водоносный горизонт, активно поглощать попадающие с поверхности загрязнения, не все родники удовлетворяют нормам СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» [11]. С ландшафтно-климатическими особенностями республики многие исследователи связывают феномен так называемых «блуждающих родников». Учитывая то, что подземные воды

питаются атмосферными осадками, количество которых непостоянно, содержание влаги в водоносном горизонте меняется в зависимости от особенностей увлажнения. Соответственно, не только изменяются дебиты уже действующих источников, но и возможно их исчезновение или появление новых. По этой же причине в весенний период родниковый сток значительно увеличивается. При этом нерациональная хозяйственная деятельность человека приводит не только к ухудшению состояния, но и исчезновению достаточно значительного числа родников.

Воды родников Республики Мордовия по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией от 0,34 до 0,53 г/дм³, обладают хорошим питьевым качеством. В северо-западной части республики встречаются уникальные карстовые источники, связанные с выходом вод из карстующихся известняков каменноугольного и пермского возраста (см. рис. 2). Практически все пробы воды родников республики имеют нейтральную (рН = 7) или в отдельных случаях – слабощелочную (рН < 7) среду. Жёсткость воды ряда источников в отдельных районах значительно превышает предельно допустимые концентрации (например, Ардатовский – у 80 % родников, Кочкуровский – у 60, Кадошкинский – у 75, Октябрьский район городского округа Саранск – у 90, тогда как в Рузаевском – лишь у 37 % общего числа, а в целом по республике 42 % родников имеют повышенную жёсткость.

Результаты анализа разнообразной и разноплановой информации о родниках, имеющий пространственный аспект, нуждаются в картографировании, при этом важную роль для населения имеет их санитарное состояние и качество воды. В связи с этим одной из задач исследования стало определение опыта и возможностей картографирования современного состояния (в первую очередь его главного показателя – качества воды) родников, выполненное на примере территории ряда районов северо-восточной части Республики Мордовия (Атяшевского и Большеигнатовского).

Настоящей энциклопедией, в которой зафиксировано более 2 000 родников нашей республики, является книга-путеводитель «Родники Мордовии» [12], подготовленная к печати руководителем ДЭО «Зеленый мир» В. М. Смирновым. Но при наличии огромного количества фотографий и текстовых описаний, в ней нет ни одной карты. Подобная ситуация и с достаточно большим числом интернет-источников по тематике родников региона. Часть материалов с результатами изучения родников подготовлена исследователями вузов республики (Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва и Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева) и Мордовского государственного природного заповедника им. С. Г. Смидовича. Некоторые сведения об особенностях родников республики представлены в

монографии «Водные ресурсы Республики Мордовия и геоэкологические проблемы их освоения» [4], но картографические материалы, посвященные родникам, как и в указанной выше работе [12], отсутствуют. В статье Н. В. Бучацкой и соавторов [3] рассмотрены результаты изучения, картографирования и рекреационного использования поверхностных вод республики. В многочисленных работах О. Г. Гришуткина и соавторов [5-9] картографические материалы представлены лишь схемами расположения обследованных и изученных родников [5-8]. Детальные же данные экологического состояния родников и качества их вод картографически не визуализированы. Разные аспекты геоинформационного картографирования представлены в материалах авторских коллективов К. С. Тесленка, С. А. Тесленка и соавторов, в том числе и вопросы методики геоинформационного картографирования экологического состояния родников [10; 13-15] и качества воды в них [10; 15]. Фрагменты некоторых картографических материалов представлены ниже (см. рис. 2). На них в качестве примера визуализирована информация баз данных специализированной ГИС по двум параметрам – водородному показателю (см. рис. 2, а) и общей жесткости (см. рис. 2, б) для родников территории Атяшевского района Республики Мордовия.

Результат разработки и создания комплексной карты, визуализирующей показатели санитарно-гигиенического и экологического состояния родников городского округа Саранск и его ближайших окрестностей, ориентированной преимущественно на рядового потребителя, показан на рисунке 2, б. Для тех источников, по которым имеются достоверные сведения, приведены данные о наличии элементов их благоустройства (ограждение территории, каптажные сооружения, водозаборные трубы, приспособления для тары) и рекомендации населению по употреблению воды (возможность ежедневного применения, использования без ограничений после кипячения и т. п.) (см. рис. 2, в). Цвет обводки (в цветном варианте) или тип ее линии (в черно-белом) для составного знака каждого родника, по которому есть сведения, показывает соответствие / несоответствие показателей химического и бактериологического состава нормативам (см. рис. 2, в).

Нами была собрана информация о родниках, особо почитаемых населением и обладающим целебными свойствами, и далее, на примере родников Память и безымянного в с. Горки в Большеигнатовском районе и Сарские истоки в Атяшевском, дадим краткую характеристику их современного состояния.

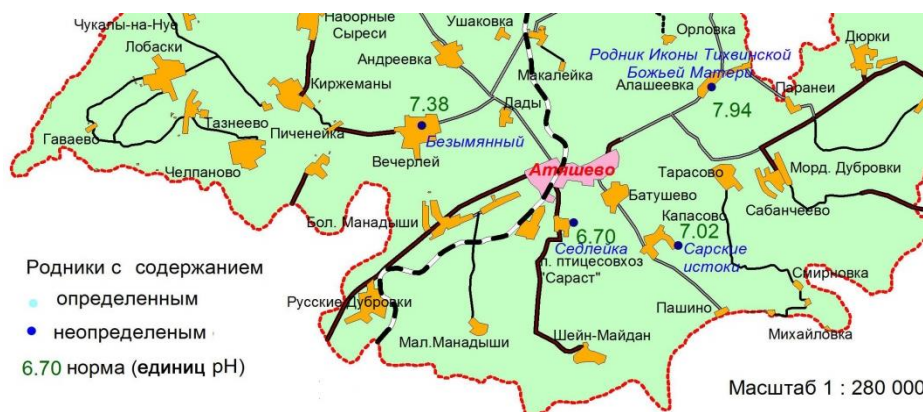


Рис. 2. Фрагменты карт родников: Атяшевского района с данными по значениям водородного показателя (а) и общей жесткости» (б); городского округа Саранск с показателями комплексного санитарно-гигиенического и экологического состояния (в).

Родник Память, расположенный в Большеигнатовском районе недалеко от села Бол. Игнатово, является водным памятником природы регионального значения. Качество воды этого родника по результатам лабораторных санитарно–химических исследований полностью соответствует гигиеническим нормативам СанПиН 2.1.4.1175–02 [11] по всем показателям (табл. 1). Она средней жесткости, слабощелочная, слабоминерализованная, с

минимальным содержания тяжелых металлов, а низкий показатель перманганатной окисляемости (0,64 мг/дм³) указывает на отсутствие бактериального загрязнения (см. табл.). В растительности вокруг данного родника преобладают влаголюбивые и сорные виды – заросли хвоща речного и полевого, а также камыша лесного. Село Капасово Атяшевского района находится в очень живописном месте, с лесными природными комплексами и холмистым рельефом, благоприятно влияющими на здоровье людей. Расположенный здесь родник Сарские истоки чаще называют Царскими и его имя говорит само за себя. В глубокой широкой долине размещается практически отвесная расщелина, с обнаженным сверху донизу глинисто-песочно-каменистым слоем, откуда и бьёт родник. Глина и песок сероватого цвета, а каменистая часть разреза с некрупными камнями пластинчато-плоской формы, имеет беловато-кремниевый цвет. Лиственный и хвойный лес обступает исток на вершине, но не закрывает его. Родник оборудован. По свидетельствам старожилов, сюда до Великой Отечественной войны приезжала экспедиция из г. Куйбышева (ныне – Самара) в поисках полезных ископаемых. Среди ее членов были и врачи, установившие целебные свойства воды источника. Безымянный родник, вода которого считается целебной, находится в 7 км от с. Горки Большеигнатовского района, в овраге, не огорожен, но здесь имеются срубы, кресты с ликами святых. Используется около 300 лет, каптаж был оборудован в 2005 г.

Таблица

**Санитарно–химические показатели родников
Атяшевского и Большеигнатовского районов [2]**

Определяемые показатели	Родник, село, район			Гигиенический норматив, не более
	Память, Большое Игнатово, Большеигнатовский	Сарские истоки, Капасово, Атяшевский	с. Горки, Большеигнатовский	
Водородный показатель	7,6	6,6	6,2	6–9 единиц pH
Окисляемость перманганатная	0,64	4,24	0,72	5,0–7,0 мг/дм ³
Жёсткость общая	7,4	9,05	4,8	7,0–10,0 мг экв/дм ³
Сухой остаток	362,0	808,0	270,0	1 000,0–1 500,0 мг/дм ³
Сульфаты (SO ₄)	75,0	н/о	н/о	500,0 мг/дм ³
Фториды (F ⁻)	н/о	0,41	0,24	1,5 мг/дм ³
Медь (Cu ²⁺)	н/о	0,02	менее 0,01	1,0 мг/дм ³
Цинк (Zn ²⁺)	0,07	0,01	менее 0,01	5,0 мг/дм ³
Свинец (Pb ⁺)	н/о	0,001	0,1	0,03 мг/дм ³

* н/о – показатель не определялся.

Таким образом, по результатам проведенных санитарно-химических и микробиологических исследований воды родников Республики Мордовия, можно сделать вывод, что их вода в основном соответствует критериям благоприятности органолептических свойств, безопасна в эпидемическом отношении и безвредна по химическому составу. Превышения содержания тяжелых металлов не выявлено в воде ни одного из рассмотренных родников.

Полученные в результате исследований материалы применимы и в процессах туристско-рекреационного освоения региона, при разработке программ по привлечению туристических потоков на территорию республики, развитию туристской инфраструктуры внутреннего туризма в целом как в регионе, так и России в целом. Кроме того, комплексное изучение родников и прилегающих к ним территорий должно стать важной неотъемлемой составной частью при разработке и реализации стратегий устойчивого развития территорий различных иерархических и масштабных уровней [13-15]. Главным средством визуализации пространственных данных о состоянии и качестве воды родников, следует считать возможности геоинформационного картографирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 041. Природные условия и ресурсы. Болота и родники [Электронный ресурс] // Геопортал Русского географического общества. – Режим доступа: <https://geoportal.rgo.ru/node/3702> (дата обращения 04.01.22).
2. Бурлакова Т. И., Заводова Е. И. Питьевая вода Республики Мордовия, проблемы, пути решения // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2012. – №2. – С. 4-6.
3. Бучацкая Н. В., Палибина И. С., Емельянова Н. А. Изучение и картографирование поверхностных вод Республики Мордовия и их рекреационное использование // Картография и геодезия в современном мире: мат-лы второй Всерос. науч.-практ. конф., Саранск, 8 апр. 2014 г. – Саранск: Изд-во Мор-дов. ун-та, 2014. – С. 84-91.
4. Водные ресурсы Республики Мордовия и геоэкологические проблемы их освоения / редкол.: А. А. Ямашкин (отв. ред.) [и др.]. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1999. – 188 с.
5. Гришуткин О. Г. Материалы изучения родников Мордовского заповедника и его окрестностей в 2015 г. // Труды Мордовск. государств. природн. заповедника им. П. Г. Смидовича, 2015. – Вып. 15. – С. 212-215.
6. Гришуткин О. Г. Родники Мордовского заповедника и его окрестностей: материалы исследований 2014-2017 гг. // Труды Мордовск. государств. природн. заповедника им. П. Г. Смидовича, 2018. – Вып. 21. – С. 180-190.

7. Гришуткин О. Г. Родники национального парка «Смольный»: физические и химические свойства (результаты исследований 2011-2014 гг.) // Научн. труды национальн. парка «Смольный», 2015. – Вып. 2. – Саранск, Смольный. – С. 49-61.
8. Гришуткин О. Г., Баянов Н. Г. Материалы изучения родников Мордовского заповедника и его окрестностей в 2014 г. // Труды Мордовск. государств. природн. заповедника им. П. Г. Смидовича, 2015. – Вып. 13. – С. 412-416.
9. Гришуткин О. Г., Соколова И. С. Результаты десятилетних (2011-2020 гг.) исследований некоторых физико-химических свойств родников национального парка «Смольный» // Труды Мордовск. государств. природн. заповедника им. П. Г. Смидовича, 2021. – Вып. 27. – С. 185-192.
10. Марунин М. М., Тесленок С. А. Возможности геоинформационного картографирования качества воды родников (на примере Атяшевского района Республики Мордовия) [Электронный ресурс] // Огарев-online. – 2019. – №3. – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru/arts/vozmozhnosti-geoinformacionnogo-kartografirovaniya-kachestva-rodnikov-na-primere-atyashevskogo-rajona-respubliki-mordoviya> (дата обращения 04.01.22).
11. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». – М.: Минздрав России, 2003. – 16 с.
12. Смирнов В. М. Родники Мордовии: книга-путеводитель. – Саранск: ДЭО «Зеленый мир»: Издатель К. Шапкарин, 2014 – 64 с.
13. Тесленок К. С., Носонов А. М. Геоинформационно-картографическое обеспечение федеральной программы «Чистая вода» на местном уровне // Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы: материалы третьей науч.-практ. конф. (Воронеж, 20–22 нояб. 2013 г.). – Воронеж: Изд-во «Цифровая полиграфия», 2013. – С. 221-224.
14. Тесленок К. С., Тесленок С. А., Манухов В. Ф. Геоинформационно-картографическое обоснование управленческих решений в использовании подземных вод // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто/ИнтерГИС». (Белгород, 23-24 июля 2014 г.). – Белгород, 2014. – Т. 20. – С. 430-438.
15. Тесленок С. А., Терешкин И. П., Тесленок К. С. и др. Геоинформационное картографирование экологического состояния родников // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: материалы II Всерос. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 17–18 нояб. 2016 г. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2016. – С. 428-435.