

УДК 556.36

**РОДНИКОВОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ
И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ ОЦЕНКЕ
РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ
(на примере Оренбургской области)**

Ж.Т. Сивохип

*Институт степи УрО РАН
Россия, 460000, Оренбург, Пионерская, 11*

Поступила в редакцию 11.04.05 г.

Родниковое районирование и использование его результатов при оценке рекреационного потенциала территории (на примере Оренбургской области). – Сивохип Ж.Т. – На основе результатов родникового районирования дана характеристика основных показателей естественных водопроявлений, определяющих уровень рекреационного использования родников Южного Приуралья. Показана роль естественных выходов подземных вод в формировании рекреационной привлекательности территории. Выделены категории родниковых районов с учетом уровня рекреационного потенциала.

Ключевые слова: естественные выходы подземных вод, районирование, рекреационный потенциал.

Spring division into districts and its usage at estimating the recreational potential of a territory (with the Orenburg region as an example). – Sivokhip Zh.T. – Spring division into districts has allowed main indices of natural exits of the underground water to be characterized. These water exits determine the recreational usage level of the South Ural springs. The role of natural exits of the underground water in promoting the recreational attractiveness of the territory is shown. Spring regions are classified by their recreational potential level.

Key words: natural exists of underground water, division into districts, recreational potential.

ВВЕДЕНИЕ

Благодаря сочетанию ряда факторов (геоструктурных особенностей, климатических условий, степени расчлененности рельефа и др.) на территории Оренбургской области создаются необходимые условия для развития естественных выходов подземных вод (родников, пластовых выходов, мочажин). В пределах области учтено более 3000 естественных водопроявлений, различающихся по генезису, гидравлическому типу, условиям выхода воды на поверхность, гидрохимическим особенностям и другим показателям.

Выделение природных районов на основе родникового районирования проводилось в области впервые. Имеется опыт такого районирования в Воронежской области (Курдов, 2000), и мы полностью разделяем мнение автора проведенного районирования о сложности выделения природных районов в пределах относительно небольших по площади территорий.

Развитие естественных выходов подземных вод обусловлено сочетанием ряда зональных и азональных факторов, в связи с чем возникает определенная сложность в подборе ведущих критериев при родниковом районировании. Принимая за основу приоритетность геолого-структурных и геоморфологических предпосылок

при развитии естественных водопроявлений, определяющим выбираем следующий принцип: один родниковый район должен включать родники, объединенные единой геолого-геоморфологической структурой.

В пределах Оренбургской области был выбран ключевой район исследования – Южное Приуралье, ограничивающийся восточными отрогами Общего Сырта на западе, передовыми складками Урала на востоке; на севере – южными отрогами Уральских гор, а на юге – северным бортом Прикаспийской впадины. Для Приуралья характерно сложное строение, как в геологическом, так и в гидрогеологическом отношении, что обуславливает значительную дифференциацию естественных выходов подземных вод по различным показателям – генетическим, гидрогеохимическим, морфологическим и др. (Сивохип и др., 2003).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основу выделения родниковых районов составляют результаты гидрогеологического районирования территории Оренбургской области (Гидрогеология, 1972) в комплексе с принципами и методами физико-географического районирования. Согласно гидрогеологическому районированию Южное Приуралье расположено в пределах четырех гидрогеологических провинций – Восточно-Русской, Предуральской, Прикаспийской и Большеуральской. Изучив основные принципы и подходы, разработанные отечественными географами, используемые при районировании различных территорий, мы выбрали следующие.

1. *Зонально-незональный принцип*, широко применяемый при районировании конкретных территорий. Сущность данного принципа заключается в том, что природные ландшафты «несут на себе в равной мере воздействие литогенной основы, биоты и гидроклиматического звена» (Мильков, 1996). Применение этого принципа вполне целесообразно и при родниковом районировании, особенно – если учитывать многофакторность развития естественных выходов подземных вод.

2. *Принцип комплексности* предусматривает, что при проведении комплексного районирования «во внимание принимаются территориальные различия не одного или нескольких ведущих компонентов, а всей совокупности их» (Мильков, 1996). Этот принцип несколько созвучен с предыдущим, но здесь нет четкого деления на зональные и а зональные факторы, а делается упор на взаимодействие всех компонентов, что также отражает сложную природу родников.

3. *Принцип относительной однородности* «обязывает рассматривать каждую региональную систему как составную часть более сложного целого... и одновременно в каждой единице видеть внутренние различия, разнородные комплексы...» (Мильков, 1996). Этот принцип как нельзя лучше отражается при проведении родникового районирования. Конкретный родниковый район, включая в себя ряд характерных признаков, вместе с тем является и частью более крупной территориальной единицы, в данном случае гидрогеологической провинции.

4. *Метод наложения (сопоставления) частных видов районирования* (Мильков, 1996) заключается в том, что результаты гидрогеологического, гидрогеохимического, геоморфологического и прочих частных видов районирования накладываются друг на друга, а линии близкого совпадения границ частного районирования принимаются за границы отдельных родниковых районов.

В пределах Южного Приуралья нами был собран и обработан фактический материал по 1054 родникам. Для обработки и анализа большого объема материала была использована ГИС-программа MapInfo 7.0. Результатом обработки стала подготовка цифровых ГИС-карт, содержащих информацию о дебите, гидродинамическом типе, химическом составе, водовмещающих породах и др., на основе сопоставления которых и были выделены родниковые районы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Итогом проведенного районирования стало выделение 12 родниковых районов в пределах Южного Приуралья (рис. 1). Характеристика основных показателей, используемых при районировании, приведена в табл. 1.

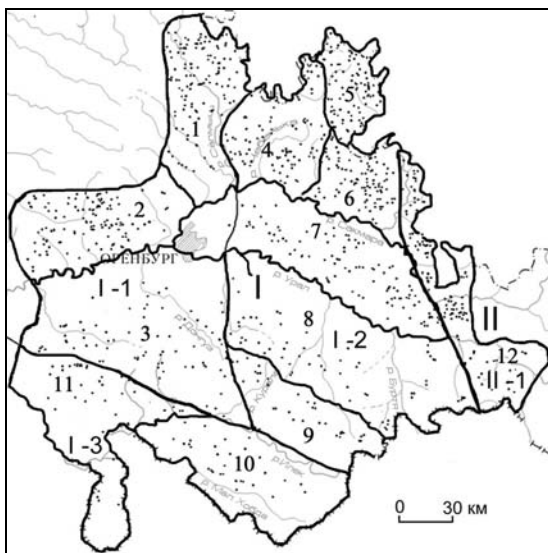


Рис. 1. Родниковые районы Южного Приуралья: Гидрогеологические регионы: I – Восточно-Европейский, II – Тимано-Уральский. Гидрогеологические провинции: I – I – Восточно-Европейская, I – 2 – Предуральская, I – 3 – Прикаспийская, II – I – Большеуральская (Гидрогеология СССР, 1972). 1 – 12 – родниковые районы (условные обозн. см. в табл. 1)

Важным результатом проведенного районирования является то, что впервые в пределах Оренбургской области проведен обобщающий анализ предпосылок и факторов развития естественных водопроявлений с учетом целого ряда показателей. Несмотря на относительную условность проведения границ, выделение родниковых районов является достаточно объективным отражением гидрогеологических, гидрохимических и ландшафтно-типологических особенностей естественных выходов подземных вод Южного Приуралья.

Еще одним результатом выделения природных районов на основе комплексного исследования естественных водопроявлений стала возможность оценки рекреационного потенциала (РП) территории. Родники и родниковые урочища являются одними из самых популярных

рекреационных объектов в нашей области. В условиях степной зоны естественные выходы подземных вод, как многофункциональные природные объекты, часто определяют показатели рекреационной привлекательности и в значительной мере способствуют рекреационному освоению территории. В первую очередь, это связано с наличием источников чистой питьевой воды и с возможностью качественного отдыха на природе. Рекреационная ценность источника и окружающего его ландшафта определяется сочетанием множества показателей. Данные показатели

РОДНИКОВОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО РЕЗУЛЬТАТОВ

взаимно дополняют друг друга, при отсутствии или слабом развитии одного из них ценность родника как одного из рекреационных объектов может значительно снизиться.

Таблица 1

Родниковые районы Южного Приуралья

Район	Количество выходов	Встречаемость выходов (1 родник /км ²)	Дебит, л/с*	Минерализация, мг/л*	Абсолютная отметка, м*
I – 1 Восточно-Русская гидрогеологическая провинция					
Салмыш-Юшатырский (1)	129	1/19	1.3	460.1	175
Восточно-Сыртинский (2)	124	1/22	0.5	422.5	175
Урало-Илекский (3)	76	1/68	0.2	814.8	151
I – 2 Предуральская гидрогеологическая провинция					
Чебеньковский (4)	91	1/22	0.6	549.2	184
Мало-Накаский (5)	94	1/11	2.0	445.7	331
Большеикский (6)	101	1/14	2.0	559.4	221
Сакмаро-Уральский (7)	102	1/39	0.7	688.4	189
Буртинский (8)	70	1/72	0.2	2459.7	188
Куралинский (9)	34	1/55	0.4	303.5	205
I – 3 Прикаспийская гидрогеологическая провинция					
Илекско-Хобдинский (10)	33	1/93	0.2	473.2	172
Средне-Илекский (11)	45	1/66	0.2	1099.8	132
II – 1 Большеуральская гидрогеологическая провинция					
Кондуровский (12)	118	1/18	1.1	499.0	246

* Средние значения для района.

Для оценки РП мы выбрали следующие характеристики – средние значения минерализации и дебита (см. табл. 1), ландшафтные особенности родникового урочища, а также наличие и вид каптажного устройства (табл. 2).

Таблица 2

Степень оборудованности естественных выходов подземных вод родниковых районов Южного Приуралья

№	Район	Каптаж (соотношение каптированных и некаптированных)	Тип каптажа, %		
			деревянный сруб	бетонная или железная труба	отсутствует
1	Салмыш-Юшатырский	1:2.5	17.8	9.3	72.9
2	Восточно-Сыртинский	1:10	5.6	4.0	90.3
3	Урало-Илекский	1:7	8.1	4.1	87.8
4	Чебеньковский	1:2	18.7	12.1	69.2
5	Мало-Накаский	1:7	10.6	2.1	87.2
6	Большеикский	1:3	17.8	5.9	76.2
7	Сакмаро-Уральский	1:3	19.6	3.9	76.5
8	Буртинский	1:5	12.9	4.3	82.9
9	Куралинский	1:6	11.8	2.9	85.3
10	Илекско-Хобдинский	1:4	18.2	0	81.8
11	Средне-Илекский	1:3	17.8	6.7	75.6
12	Кондуровский	1:4	12.7	6.8	80.5

Минерализация – суммарное содержание минеральных веществ в воде (Питьева, 1978). Величина и характер минерализации определяют в первую очередь качественные показатели родниковой воды, т.е. пригодность для питьевого водоснабжения. Максимальный предел величин минерализации подземных вод степных областей, используемых в питьевом водоснабжении, не должен превышать 3 г/л (Питьева, 1978).

На основе анализа средних значений минерализации мы выделили три группы родниковых районов Южного Приуралья:

В первой группе преобладают родники с минерализацией не более 0.5 г/л – Салмыш-Юшатырский, Мало-Накаский, Восточно-Сыртинский, Куралинский, Илекско-Хобдинский родниковые районы. Учитывая, что для данных родников характерно низкое или среднее значение большинства химических элементов, вода таких источников будет отличаться наилучшими вкусовыми качествами. Но необходимо отметить, что в пределах данных районов наблюдается также значительное развитие родников с ультрапресной водой (минерализация менее 0.1 г/л), которые характерны для районов с влажным климатом. Ультрапресная вода обладает большой растворяющей способностью, выщелачивая кальций из организма (Перельман, 1982), что особенно опасно для детского организма. В связи с этим вода таких родников не должна использоваться в питьевых целях.

Вторую группу составляют районы, где преобладают родники с минерализацией от 0.5 до 1 г/л – Урало-Илекский, Сакмаро-Уральский, Чебеньковский, Большеикский, Кондуровский. Здесь возрастает доля родников с повышенной минерализацией, обусловленной повышенным содержанием одного или нескольких элементов (чаще всего – это сульфат или хлорид натрия). Такие родники пригодны для практического использования, но характеризуются низкими вкусовыми качествами, поскольку превышение концентрации ряда элементов, например хлористого натрия, хлористого магния или сульфата магния (более 0.5 мг/л) придает воде неприятный вкус (Питьева, 1978).

И, наконец, **третью группу** составляют районы, в которых достаточно широко распространены естественные водопоявления с минерализацией более 1 г/л – Буртинский и Средне-Илекский. Вода таких родников, как правило, не пригодна для практического использования, в первую очередь для питьевого водоснабжения.

Также при оценке возможностей использования конкретных родников в рекреационных целях следует учитывать превышение в воде предельно допустимой концентрации (ПДК) химических элементов, которые при «ежедневном воздействии на организм вызывают нарушения нормальной жизнедеятельности человека» (СанПиН, 1996). Нами была проведена оценка по данному показателю, в результате которой вода 104 родников Южного Приуралья не соответствует нормативам ПДК. Причем чаще всего наблюдается превышение значений ПДК по нескольким химическим элементам. Вместе с тем при более подробном рассмотрении условий развития данных превышений, видно, что большинство из них совпадает с общим характером распределения определенных гидрохимических классов подземных вод. Так, например, распределение родников с превышением ПДК по натрию, хлоридам и сульфатам совпадает с районом, где наблюдается преобладающее развитие хлоридно-натриевых и сульфатно-натриевых классов подземных вод. Данное

обстоятельство свидетельствует о том, что в большинстве естественных водопроявлений превышение ПДК вызвано естественными причинами, а не интенсивностью техногенной нагрузки. Отдельно отметим относительную частоту развития родников с превышением ПДК по нитратам (Мало-Накаский, Салмыш-Юшатырский). Нитраты относятся к супертехнофильным элементам, свидетельствующим о старом загрязнении и о наличии благоприятной среды для развития болезнетворных микроорганизмов (Самарина и др., 1999).

Дебит (водообильность) – количество воды, выходящей на поверхность за единицу времени (л/с). Значение дебита как одного из важнейших показателей оценки РП, несомненно, велико, поскольку он, так же, как и особенности химического состава, определяет органолептику воды (вкус, цвет, прозрачность и др.). Кроме этого многодебитные выходы подземных вод более удобны для использования и при сооружении каптажных устройств; часто формируют живописные родниковые урочища, определяя повышенную эстетическую насыщенность окружающего ландшафта, что также важно при оценке рекреационной привлекательности территории.

Согласно табл. 1 наиболее водообильные родники наблюдаются в пределах Мало-Накаского, Больше-Икского, Салмыш-Юшатырского и Кондуровского родниковых районов. Формированию водообильных родников благоприятствуют как особенности геолого-геоморфологического строения (широкое распространение трещиноватых и карстующихся пород, значительная расчлененность степных низкорослых ландшафтов), а также климатические условия и особенности растительного покрова. Минимальные значения дебита характерны для южных районов Приуралья – Средне-Илекского, Урало-Илекского, Буртинского и др., где развитие малодебитных выходов подземных вод объясняется преобладанием слабо расчлененных пологих равнин с затрудненным водообменом, обусловленным наличием мощного «плаща» из неогеновых глин. Кроме этого с продвижением на юг происходит закономерное уменьшение количества атмосферных осадков, влияющее на водообильность большинства естественных выходов подземных вод Южного Приуралья.

Ландшафтные особенности – особую роль родников как рекреационных ресурсов отметил А.И. Перельман (1977). Он писал, что родники, являясь «естественным выходом подземной воды на поверхность», в значительной мере участвуют в формировании видовой части ландшафта – пейзажа, эстетическая ценность которого определяет его рекреационное значение. Исходя из того, что достаточно часто родники являются «фактором, определяющим рекреационное значение той или иной фации или ландшафта в целом» (Швец и др., 2002), оценка ландшафтных особенностей естественных водопроявлений позволяет получить четкую картину рекреационных возможностей конкретной территории.

По уровню пейзажной привлекательности родниковых урочищ выделяются Мало-Накаский, Большеикский, Салмыш-Юшатырский и Восточно-Сыртинский родниковые районы. Для отмеченных районов характерно развитие сложных по структуре родниковых комплексов, представленных живописными лесистыми балками, часто входящими в состав байрачных дубово-березовых лесов. Минимальные показатели пейзажной ценности типичны для родниковых урочищ Кура-

линского, Урало-Илекского и Среднеилекского родниковых районов. Здесь преобладают простые родниковые комплексы, приуроченные к русловым и береговым участкам рек, которые протягиваются в виде многочисленных заболоченностей вдоль склонов и в тальвегах логов, иногда на расстоянии 100 – 200 м.

Каптаж – сооружение, улучшающее выход подземной воды на поверхность. Наличие каптажного устройства чаще всего свидетельствует о статусе родника как источника питьевой воды. Но не всегда в результате оборудования родника каптажом достигается только положительный эффект. При несоблюдении элементарных инженерно-гидрогеологических и экологических норм эксплуатации данного устройства возможно нарушение функционирования источника.

На основе обработанных материалов была составлена карта распределения типов каптажных устройств по территории Южного Приуралья (рис. 2) и определена доля каждого типа в пределах родниковых районов (см. табл. 2).

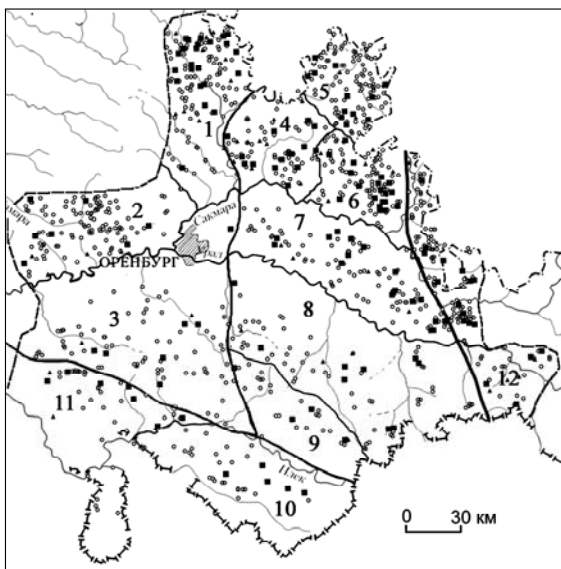


Рис. 2. Распределение каптированных естественных выходов подземных вод в пределах родниковых районов Южного Приуралья: ■ – деревянный сруб, ▲ – бетонная или железная труба, ○ – каптаж отсутствует (условные обозн. см. в табл. 1)

деревянного сруба, как способа каптирования родников, характерно для районов с относительно высоким развитием древесной растительности: Сакмаро-Уральского, Салмыш-Юшатырского, Мало-Накаского и Больше-Икского. В степных районах с дефицитом древесины (Урало-Илекский, Куралинский, Средне-Илекский и др.) из каптажных устройств преобладают бетонные или железные трубы. Имеет значение и характер социального уклада местного населения. Для районов «старого»

Данные, приведенные в табл. 2, свидетельствуют о том, что во всех родниковых районах преобладают некаптированные выходы подземных вод. Среди оборудованных преобладают родники, каптированные деревянным срубом. Их доля изменяется от 5.6% в пределах Восточно-Сыртинского до 19.6% в Сакмаро-Уральском районах. Оборудование деревянными каптажами относится к одному из недолговечных, но вместе с тем наиболее экологических способов каптирования, в отличие от железных и бетонных сооружений (прежде всего асбестоцементных и полиэтиленовых труб).

Анализируя рис. 2, можно сделать вывод об особенностях размещения типов каптажных устройств по территории Приуралья. Так, сооружение дере-

РОДНИКОВОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО РЕЗУЛЬТАТОВ

освоения характерно повышение доли оборудованных родников, а с постепенным смещением на юг, в районах более позднего освоения, число каптированных выходов снижается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно проведенной оценке в пределах Южного Приуралья выделяются три категории родниковых районов по уровню рекреационного потенциала естественных водопрооявлений (рис. 3).

1. *Родниковые районы с высоким уровнем рекреационного потенциала* – Салмыш-Юшатырский, Мало-Накаский, Большеицкий, Кондуровский. Здесь отмечаются родники с максимальными дебитами, минерализацией не более 0.5 – 0.6 г/л и значительной долей среди каптажных устройств деревянных срубов. Родниковые урочища характеризуются высокой пейзажной привлекательностью и достаточным ландшафтным разнообразием. Сочетание данных показателей позволяет говорить о возможности интенсивного практического использования и об определяющей роли родниковых выходов в структуре рекреационных ресурсов территории.

2. *Родниковые районы со средним уровнем рекреационного потенциала* – Восточно-Сыртинский, Чебеньковский, Сакмаро-Уральский. Родники данных районов характеризуются незначительными дебитами, относительно высокими значениями минерализации (0.6 – 1.0 г/л). Вместе с тем необходимо отметить, что территория данных районов является одной из самых густонаселенных в области, поэтому, несмотря на средние показатели рекреационной привлекательности естественных водопрооявлений, их роль в качестве объектов рекреации достаточно велика.

3. *Родниковые районы с низким уровнем рекреационного потенциала* – Урало-Илекский, Буртинский, Куралинский, Илекско-Хобдинский, Средне-Илекский. Значительное число естественных выходов подземных вод данных районов отличается минимальными дебитами, повышенной минерализацией (более 1 г/л), недостаточным количеством каптированных родников, что обуславливает низкое рекреационно-практическое значение. Родниковые комплексы отличаются минимальной выраженностью в ландшафте и слабыми пейзажными характеристиками.

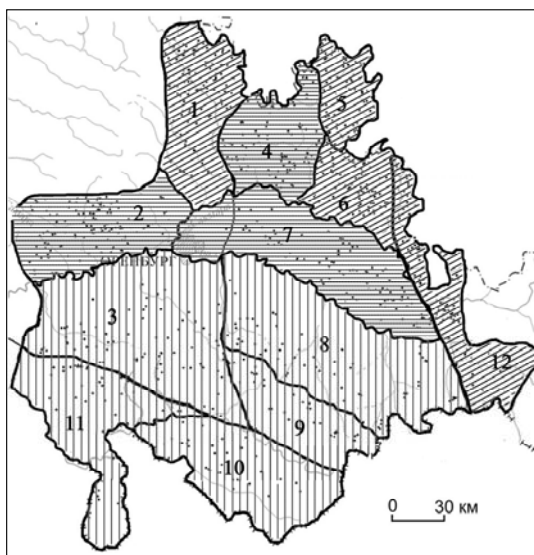


Рис. 3. Ранжирование родниковых районов Южного Приуралья по уровню рекреационного потенциала: – высокий уровень, – средний уровень, – низкий уровень (условные обозн. см. в табл. 1)

Однако низкие показатели рекреационной привлекательности несколько нивелируются меньшим количеством родниковых выходов по сравнению с предыдущими родниковыми районами Приуралья.

В заключение необходимо отметить, что проведенное родниковое районирование Южного Приуралья является одним из шагов к изучению проблем, связанных с поддержанием и сохранением в оптимальном геоэкологическом состоянии гидроморфных ландшафтов, сформированных родниковыми выходами. Использование результатов родникового районирования Южного Приуралья позволило максимально отобразить природное разнообразие естественных выходов подземных вод, определяющее их рекреационный потенциал, а следовательно, и их эколого-географические особенности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гидрогеология СССР. Т. XLIII. Оренбургская область / Ред. Е.И. Токмачев. М.: Недра, 1972. 272 с.
- Курдов А.Г. Родники Воронежской области: формирование, экология, охрана. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. 128 с.
- Мильков Ф.Н. Ландшафтная география и вопросы практики. М.: Мысль, 1996. 128 с.
- Перельман А.И. Биокосные системы Земли. М.: Наука, 1977. 85 с.
- Перельман А.И. Геохимия природных вод. М.: Наука, 1982. 154 с.
- Питьева К.Е. Гидрогеохимия. М.: Изд-во МГУ, 1978. 328 с.
- Самарина В.С., Гаев А.Я., Нестеренко Ю.М., Захарова В.Я., Мусихин Г.Д., Бутолин А.П. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод / УрО РАН. Екатеринбург, 1999. 440 с.
- Сан ПиН 2.1.4 544-96. Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. М., 1996.
- Сивохиц Ж.Т., Петрищев В.П., Чибилев А.А. Естественные выходы подземных вод Южного Предуралья: связь гидрогеохимической дифференциации с типами местности // Изв. Рос. геогр. о-ва. 2003. Т. 135, вып. 3. С. 42 – 50.
- Швец В.М., Лисенков А.Б., Попов Е.В. Родники Москвы. М.: Научный мир, 2002. 160 с.