

**Замана Леонид Васильевич Leonid V. Zamana**

Институт природных ресурсов,  
экологии и криологии СО РАН,  
с.н.с., к. геол.-мин. н.

Institute of Natural Resources,  
Ecology and Cryology SB RAS,  
Chita. Researcher, PhD

## **МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ КЫРА (ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

### **MINERAL SPRINGS IN THE KYRA RIVER WATERSHED (SOUTHEASTERN TRANSBAIKALIA)**

*Дана характеристика источников подземных вод, известных среди населения и используемых как минеральные и в большинстве своем по тем или иным бальнеологическим показателям им соответствующим. Представлены азотными термами, холодными углекислыми и кремнистыми. Один источник по изученным показателям к минеральным не относится, но активно используется населением для отдыха и лечения.*

**Ключевые слова:** Минеральные источники, азотные термы, химический состав, кремнекислота, фтор, радон, сероводород.

*In paper is given a characteristic of groundwater springs that are known to the public and used as mineral and most of them for whatever balneotherapeutic indicators comply. They are represented by nitrogen thermal, cold carbonate and siliceous. One source on the studied parameters to mineral does not apply, but active population is used for rest and treatment.*

**Key words:** Mineral springs, nitrogen therms, chemical composition, silicon acid, fluorine, radon, hydrogen sulfide.

В бассейне р. Кыра на юге Восточного Забайкалья известны минеральные источники, которые издавна используются местным населением для лечения. Первые сведения о них в литературе относятся ко второй половине 18 столетия и принадлежат известным естествоиспытателям И. Г. Георги и П. С. Палласу. Обзор исследований минеральных вод территории содержится в статье А. И. Оргильянова с соавторами [13]. В него не вошли результаты более поздних выполненных нами исследований термальных источников, результаты которых частично опубликованы [4].

Подземные минеральные воды в бассейне р. Кыра в соответствии с

существующими классификациями и нормами по содержанию лечебных компонентов представлены азотными термами (Былыринский, Улурийский и Кыринский источники) и углекислыми водами (Джилъберийский и Мордойский источники). Упомянутыми выше авторами к слабосероводородным минеральным отнесены Ендинский, Нижне-Салбартугыйский и Талачинский источники. Ими же выделены и субминеральные воды источника Шивычинские Талачи, которые по имеющимся физико-химическим характеристикам к минеральным водам не относятся, но стихийно используются местным населением как лечебные.

*Азотные термы* – наиболее исследованный и привлекающий своими лечебными свойствами тип минеральных вод рассматриваемой территории, в Восточном Забайкалье представленный ограниченным числом источников в отличие от широко распространенных углекислых вод, насчитывающих, по разным оценкам, до 300 источников. По районированию минеральных вод территория входит в Ингодино-Чикойский район термальных вод или Зачикойский горячеводский район [12].

*Былыринский источник* (50°01.710' с.ш., 111°32.314' в.д.; абс. отм. 1170 м) выходит в правом борту долины руч. Аршантугй, правого притока р. Былыра, в 12 км от пос. Надежный (несколько жилых домов). Проезд на источник по грунтовой дороге (64 км к северу от автотрассы на с. Кыра) возможен практически круглогодично, хотя в дождливую погоду затруднен. Кроме основной самоизливающей скважины с дебитом около 1.0 л/с существует естественная разгрузка в виде нескольких сближенных выходов с суммарным расходом 0,3–0,4 л/с, а также малодебитная скважина (0,1 л/с на изливе) в 60–70 м выше по склону от них. Вода источника щелочная (рН 9,12–9,42), по составу гидрокарбонатная натриевая, минерализация ее в ряду термальных источников территории самая низкая – 195–213 мг/л, максимальная температура на изливе основной скважины 44,3°C. Содержание кремнекислоты (в виде  $H_4SiO_4$ ) по выходам изменяется в узком интервале – 127–129 мг/л, фтора – 9,4–10,5 мг/л.

Источник разведан, запасы термальной лечебной воды утверждены ГКЗ СССР в количестве 330 м<sup>3</sup>/сут. [2], что достаточно для строительства крупного курортного комплекса. По физико-химическим характеристикам вода источника подобна известному курорту Белокуриха на Алтае. На источнике до 2008 г. функционировала ведомственная (РЖД) сезонная водолечебница, которая в связи со сменой собственника законсервирована. Основными показаниями для лечения были заболевания периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата,

кожные [1]. За счет использования терм источника может решаться проблема отопления зданий. Часть строений таким образом отапливалась.

*Улурийский источник* (50°08.400' с.ш., 111°38.150' в.д.; абс. отм. 1320–1200 м), больше известный среди населения под названием «Двенадцать ключей», расположен в приустьевой части долины руч. Улури – левого притока р. Кыра примерно в 75 км к северу от районного центра. На период нашего обследования (март 2010) имелось шесть выходов, по три в удаленных на 300–400 м друг от друга группах. Дебиты отдельных головок изменялись от менее 0,1 до 0,5 л/с, суммарный дебит источника не превышал 1,3–1,5 л/с. Со слов постоянных посетителей, расход источника был меньше обычного, часть выходов пересохла. Вода по химическому составу аналогична Былыринскому источнику, минерализация ее 215–263 мг/л, рН 9,63–10,00, содержание кремнекислоты 140–166 мг/л, фтора – 12,6–13,8 мг/л. Температура воды в верхних выходах 21,5–28,2°C, в нижних – 4,4–12,2°C. В верхних выходах вода с отчетливым запахом сероводорода, содержание его до 1,0 мг/л, в нижних выходах запах слабый.

Вода наиболее высокотемпературного выхода используется для бальнеологических процедур, для чего оборудована небольшая баня с одной ванной. Ванны принимаются без врачебного контроля, многие вопреки существующей в курортологии практике по 2 раза в день. На период обследования на источнике было 8 деревянных домов, зимой постоянно занятых. Одновременно бывает по 25–30 человек. В летнее время при относительно сухой погоде заезжают через Былыринский источник по бездорожью (23 км), зимой, когда прекращается образование на реке наледей (февраль – март), по р. Кыра от с. Былыра. На источнике оставлены многочисленные благодарственные таблички за излечение, наиболее старые относятся к началу прошлого века.

*Кыринский источник* (50°01.710' с.ш., 111°32.314' в.д.; абс. отм. 1100 м) расположен в 22 км от Улурийского вниз по р. Кыра, выходит в русле реки под левым берегом, в летний период затапливается. Над основным выходом с расходом 3–4 л/с построен сруб, который на лето разбирается. В 20–25 м ниже вдоль берега – второй площадной выход среди речных валунов. Температура воды в отдельных струях в нем от 10–12 до 29,0°C, в основном выходе – 43,5°C. Состав воды также гидрокарбонатный натриевый, минерализация около 240 мг/л, рН 9,44–9,54, содержание кремнекислоты 129–132 мг/л, фтора – 9,5–10,0 мг/л. В обоих выходах ощущается запах сероводорода, наличие которого подтверждается развитием на источнике белых микробных колоний, являющихся, по-видимому, окисляющими сульфидную серу тионовыми бактериями.

Установленное содержание сероводорода 0,8 мг/л. На валунах выбиты благодарности за излечение, наиболее старая датирована 1876 г.

Основными лечебными факторами всех термальных источников, кроме самой температуры, являются кремнекислота и радон. Содержания последнего по порядку приведенного описания источников 10,9, 6,5 и 9,0 нКюри/л [9] или, по принятой в настоящее время единице измерения, 403, 240 и 333 Бк/л. Все термальные источники являются, таким образом, слаборадоновыми. К бальнеологическим компонентам Улурийского и Кыринского источников относится сероводород, но содержания его ниже нормы (10 мг/л) для отнесения их к сероводородным.

Термальные воды связаны с глубокими тектоническими разломами, по которым происходят интенсивные неотектонические движения. В геолого-структурном отношении территория относится к северо-восточной оконечности Хэнтэй-Даурского сводового поднятия – крупнейшей орогенной структуры Центральной Азии, охватывающей сопредельные территории северо-востока Монголии и юга Забайкалья [8;16]. В районе развития терм распространены преимущественно мезозойские гранитоиды, подчиненное значение имеют осадочно-метаморфические породы палеозоя [9].

Все особенности химического и микроэлементного состава азотных терм большинство исследователей объясняет выщелачиванием химических компонентов из вмещающих пород, допуская при этом возможность поступления некоторых газов, в частности, гелия, из глубинных зон. По мнению других авторов [11 и др.] частично глубинный источник имеют и другие элементы, в особенности сера и фтор. Существуют также взгляды, что аномальные концентрации фтора в азотных термах определяются высоким содержанием его в породах [10; 15]. Возможность поступления серы и фтора в термы до известных концентраций за счет вмещающих пород показана нами [5; 6]. Что касается фтора, то обогащение азотных терм происходит при фоновым (кларковом) уровне его в породах, что установлено и по району развития рассматриваемых терм. Концентрации фтора в грунтовых водах вмещающих термы гранитов в районе Былыринского источника, по нашим данным, не превышали 0,3 мг/л. На гранитах с превосходящим кларковый уровень (0,08 %) содержанием (до 0,2–0,3 %), как установлено по другим районам, формируются воды с концентрациями фтора до 3–3,8 мг/л [7].

Как и для азотных терм Байкальской рифтовой зоны, для источников бассейна р. Кыра характерны повышенные концентрации микроэлементов. Анализ методом ICP-MS показал накопление типичных для терм микроэлементов (Li, B, Ge, Mo, W), а также сурьмы (4,5–23,0 мкг/л) и мы-

шьяка (40–205 мкг/л). Последние связаны, очевидно, с геохимическими особенностями гранитов, в которых термы формируются. Для сравнения концентрации мышьяка в азотных термах источников Баунтовской группы в Республике Бурятия не превышают 0,24 мкг/л, а ПДК по мышьяку для питьевых вод составляет 50 мкг/л.

*Углекислые воды* территории изучены гораздо хуже, последние данные по их составу относятся к 1960-м годам. *Джилберийский углекислый источник* находится в долине р. Букукун вблизи границы с Монголией, *Мордойский* – в 2–3 км к северо-востоку от с. Мордой. По составу и свойствам источники относятся к дарасунскому бальнеологическому типу. По химическому составу вода их гидрокарбонатная щелочноземельная с преобладанием кальция в первом и примерно равным соотношением кальция и магния во втором источнике, с минерализацией соответственно 0,8 и 0,5 г/л и одинаковой температурой 2°C [3]. В последние годы углекислые источники не функционировали, что вызвано общим снижением уровня подземных вод в связи с засушливыми условиями последнего десятилетия. На Мордойском источнике в свое время существовал пионерский лагерь. При каптировании скважиной за счет газлифта можно получить периодический самоизлив углекислой воды, как это происходит на Маккавеевском углекислом источнике (Карымский район).

*Из слабосероводородных* среди населения популярен *Талачинский источник* (49°50.972' с.ш., 111°41.910' в.д.; абс. отм. 1070 м), расположенный в 33 км к северо-западу от с. Кыра. Выходит он из-под коренного склона по правому берегу р. Талача, правого притока р. Былыра. Вода источника субтермальная с температурой 12,8°C, по составу гидрокарбонатная натриевая, минерализация ее 360 мг/л, содержание кремнекислоты 156 [14], сероводорода – не более 0,3, фтора – 10,2 (все в мг/л) [13]. На источнике сооружена баня, для отдыха и лечения источник посещают в основном летом. Выше по склону есть выходы с температурой воды 2,0°C, которые также используются для лечебно-оздоровительных процедур. Процедуры принимают без врачебного контроля.

*Нижне-Салбартуйский источник* (50°01.333' с.ш., 111°49.618' в.д.; абс. отм. 1150 м) выходит на левом склоне долины р. Нижний Салбартуй на окраине пос. Надёжный. Вода по составу хлоридно-гидрокарбонатная натриевая с минерализацией около 380 мг/л. Содержание (в мг/л) кремнекислоты 105, сероводорода – 1,1, фтора – 10,0. Температура воды 6,1°C. Вода отличается аномально высоким содержанием гелия –  $1.9 \times 10^{-1}$  мл/л при величине атмосферного фона  $5.2 \times 10^{-5}$  мл/л [14], что указывает на приуроченность выхода к тектоническому разлому.

Источник каптирован, над ним сооружена беседка.

*Ендинский (Киркунский) источник* находится на территории Сохондинского заповедника на левом берегу р. Енда, левого притока р. Киркун, в 15 км от устья. Вода гидрокарбонатно-хлоридная с минерализацией 310 мг/л, температура 6,3°C, содержание (мг/л) кремниескислоты 96, сероводорода – 1,8, фтора – 7,2.

Все три сероводородных источника (по присутствию сероводорода, а не соответствию норме для отнесения к категории минеральных) по содержанию кремниескислоты (не менее 50 мг/л) соответствуют кремнистым минеральным водам. Кроме фтора в них установлены также высокие концентрации микроэлементов, характерных для азотных термальных вод. При этом в Нижне-Салбартуйском источнике, по данным [14], содержание лития (1 мг/л) и вольфрама (0,655 мг/л) выше, чем в самих термальных источниках Кыринской группы и Байкальской рифтовой зоны. Все это, а также повышенная в сравнении с грунтовыми водами температура указывает на то, что рассмотренные сероводородные источники являются азотными термами, охлажденными из-за малых дебитов в приповерхностных условиях, а не их реликтами, как считают в [13]. Дебиты Нижне-Салбартуйского и Талачинского источников по данным тех же авторов соответственно менее 0,01 и 0,015 л/с. Наглядно влияние расходов на температуру воды в выходах прослеживается на Улурийском источнике. Температура воды в нижних малодебитных выходах не превышала 12,2°C и была минимум на 16°C ниже, чем в более водообильном выходе с максимальной температурой. Наш расчет по кремниевому геотермометру показал, что глубинная температура Талачинского источника соответствует глубинным температурам источников азотных терм района (120–140°C). При каптаже относительно неглубокой скважиной (100–150 м) вода на выходе (изливе) может иметь температуру, оптимальную для приема ванн (30–35°C).

По описанию А. И. Оргильянова с соавторами [13], особой популярностью среди местного населения пользуется *источник Шивычинские Талачи*, расположенный в 13 км к северо-западу от с. Кыра. В летний период на нем в лечебных целях принимают водные процедуры десятки отдыхающих. Терапевтический эффект лечения не изучен, по имеющимся физико-химическим определениям нет и бальнеологических компонентов, которые позволили бы отнести этот источник к минеральным. Минерализация воды в источнике 130 мг/л, состав ее гидрокарбонатный кальциевый, обычный для маломинерализованных подземных вод. Данные по содержанию в воде радона, который может быть таким компонентом, отсутствуют. Источник относится, по-видимому, к много-

численным холодным пресным «аршанам», лечение на которых в традициях местного населения. Лечебно-оздоровительный эффект может оказывать низкая температура воды источника (2,0°С).

Таким образом, рассмотренная территория располагает рядом ценных в бальнеологическом отношении проявлений минеральных вод, которые представляют хорошую базу для существующего и перспективного использования в лечебных и рекреационных целях, особенно местного населения, имеющего в основной массе ограниченные экономические возможности пользоваться удаленной курортной сетью.

Исследования выполнены в рамках интеграционных проектов СО РАН и ДВО РАН № 87 «Геохимия и источники вещества термальных вод Сибири и Дальнего Востока» и СО РАН № 5 «Минеральные источники Байкало-Монгольского региона: гидрогеохимическая паспортизация и перспективы практического использования (бальнеология, геотермальное энергоснабжение, извлечение полезных компонентов)».

### Литература

1. Боечко И. Д. Курорты Восточной Сибири // И. Д. Боечко, В. А. Козлов, Б. И. Кузник, А. И. Липатова. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1982. – 224 с.
2. Геологические исследования и горнопромышленный комплекс Забайкалья: История, современное состояние, проблемы, перспективы развития. К 300-летию основания Приказа рудокопных дел / Г. А. Юргенсон, В. С. Четкин, В. М. Асосков и др.; СО РАН. – Новосибирск: Наука, 1999. – 574 с.
3. Гидрогеология СССР / Н. С. Богомолов, Л. М. Орлова и др. – М.: Недра, 1969. – Том XXI. Читинская область. – 444 с.
4. Замана Л. В. Физико-химические характеристики азотных термальных источников бассейна р. Кыра (Юго-Восточное Забайкалье) / Л. В. Замана, Ш. А. Аскараров // Ученые записки ЗабГГПУ им. Н. Г. Чернышевского. – 2011. – № 1. – С. 173–178.
5. Замана Л. В. О происхождении сульфатного состава азотных терм Байкальской рифтовой зоны / Л. В. Замана // Доклады АН. – 2000. – Т. 372. – № 3. – С. 361–363.
6. Замана Л. В. Фтор в азотных термах Забайкалья / Л. В. Замана // Геология и геофизика. – 2000. – Т. 41. – № 11. – С. 1575–1581.
7. Замана Л. В. Фторидные воды Забайкалья / Л. В. Замана // Доклады АН СССР. – 1990. – Т. 315. – № 5. – С. 1230–1233.
8. Зорин Ю. А. Террейны Восточной Монголии и Центрального Забайкалья и развитие Монголо-Охотского складчатого пояса / Ю. А. Зорин, В. Г. Беличенко, Е. Х. Турутанов // Геология и геофизика. – 1998. – Т. 39. – № 11. – С. 11–25.

9. Костяков Н. П. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000 / Н. П. Костяков, В. И. Шулика. – М., 1981. – 106 с. – Сер. Восточно-Забайкальская. Лист М-49-ХVI. Объяснительная записка.
10. Крайнов С. Р. Основы геохимии подземных вод / С. Р. Крайнов, В. М. Швец. – М.: Недра, 1980. – 286 с.
11. Ломоносов И. С. Геохимия и формирование современных гидротерм Байкальской рифтовой зоны / И. С. Ломоносов; СО РАН. – Новосибирск: Наука, 1974. – 164 с.
12. Минеральные воды южной части Восточной Сибири / под ред. В. Г. Ткачук, Н. И. Толстихина. – М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – 346 с. – Т. I. Гидрогеология минеральных вод и их народнохозяйственное значение.
13. Оргильянов А. И. Минеральные воды проектируемой трансграничной особо охраняемой природной территории «Истоки Амура» / А. И. Оргильянов, Е. Э. Малков, Б. И. Писарский // География и природные ресурсы. – 2011. – № 2. – С. 46–54.
14. Оргильянов А. И. Новые данные о минеральных источниках Хэнтэй-Даурского неотектонического поднятия / А. И. Оргильянов, И. Г. Крюкова, П. С. Бадминов // Вестник кафедры географии Восточно-Сибирской государственной академии образования. – 2011. – № 2 (3). – С. 60–67.
15. Павлов С. Х. Формирование азотных терм: моделирование физико-химических взаимодействий в системе «вода–гранит» // С. Х. Павлов, К. В. Чудненко // Геохимия. – 2013. – № 12. – С. 1090–1104.
16. Старченко В. В. Минерагеня Хэнтэй-Даурского свода / В. В. Старченко // Геологическая и минерагеническая корреляция в сопредельных районах России, Китая и Монголии. Материалы IV международного симпозиума, 16–20 окт. 2001, г. Чита / Чит. Ин-т природных ресурсов. – Чита, 2001. – С. 84–85.