

— ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, — ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 556.31
DOI 10.25587/SVFU.2019.15.37096

*Л. С. Гацаева*¹, *С. С.-А. Гацаева*²

¹ Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН, г. Грозный, Россия

² Грозненский государственный нефтяной технический университет им. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия

ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ БАЛЬНЕОЛОГИИ

Аннотация. Территория Чеченской Республики издавна привлекала внимание исследователей распространением многочисленных самоизливающихся источников подземных термоминеральных источников (Брагунские, Горячеводские, Исти-суйские, Серноводские и т.д.). Названия некоторых географических объектов в какой-то степени связаны с выходами этих вод на дневную поверхность: «Исти-су», «Мелчи-хи» (теплая вода), «Аьчка-хи» (железная (железистая) вода), «Дарбан-хи» (целебная вода) и т.д.

На фоне развития рекреационного хозяйства освоение геотермальных ресурсов в бальнеологии становится весьма и весьма привлекательным направлением. Результаты химических анализов свидетельствуют о том, что воды многих геотермальных месторождений по терапевтическим характеристикам могут быть рекомендованы в бальнеологических целях (ванны, бассейны, питье) для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, болезней желудочно-кишечного тракта, поражения кожных покровов и т.д., и открывают широкие перспективы перед экономикой Чеченской Республики. Кроме этого, комплексное освоение этих ресурсов решает целый ряд противоречий в энергетической, экологической, социально-экономической стратегии региона. И на первый взгляд, освоение этого ресурса в бальнеологии не сопряжено с особыми трудностями и сулит большие выгоды.

Геотермальные ресурсы Чеченской Республики представлены 14 месторождениями: Ханкальское, Гойтинское, Петропавловское, Гунюшки, Герменчукское, Гудермесское, Новогрозненское, Червленское, Комсомольское, Новошедринское, Шелковское, Дубовское, Каргалинское, Центрально-Бурунное.

В статье обобщены имеющиеся данные по перспективным месторождениям геотермальных вод Чеченской Республики (Ханкальское, Новогрозненское, Шелковское, Червленское, Новошедринское). По проведенным анализам элементного и микроэлементного состава предложены разные варианты их использования в бальнеологии.

Ключевые слова: Чеченская Республика, геотермальные ресурсы, теплоэнергетические воды, месторождение термальных вод, минерализация, бальнеология, Ханкальское месторождение, анализ, микроэлементный состав, использование.

ГАЦАЕВА Лиана Саидовна – н.с., КНИИ им. Х.И. Ибрагимова РАН.

E-mail: gls69@yandex.ru

GATSAEVA Liana Saidovna – Researcher, H.I.Ibrahimov Integrated Research Institute, RAS.

E-mail: gls69@yandex.ru

ГАЦАЕВА Света Саид-Алиевна – ст. преп., Грозненский государственный нефтяной технический университет им. М.Д. Миллионщикова.

E-mail: sveta_gacaeva@mail.ru

GATSAEVA Sveta Said-Alievna – Senior Lecturer, M.D. Millionshchikov Grozny State Petroleum Technical University.

E-mail: sveta_gacaeva@mail.ru

L. S. Gatsaeva¹, S. S-A. Gatsaeva²¹ H.I.Ibrahimov Integrated Research Institute, RAS, Grozny, Russia² M.D. Millionshchikov Grozny state petroleum technical university, Grozny, Russia

Geothermal resources of the Chechen Republic as the basis for the development of balneology

Abstract. The territory of the Chechen Republic has long attracted the attention of researchers by numerous flowing artesian thermal mineral springs (Braginsky, Goryachevodsky, Isti-suiskie, Sernovodsk, etc.). The names of some geographical sites are to some extent related to the outputs of these waters on the surface of the day: «Isti-su», «Melchi-hi» (warm water), «Achka-hi» (iron (ferruginous) water), «Darban-hi» (healing water), etc.

Against the background of the development of recreational facilities, the development of geothermal resources for balneological purposes is becoming a very attractive direction. The results of chemical analyses indicate that the waters of many geothermal deposits on therapeutic characteristics can be recommended for balneological purposes (baths, swimming pools, drinking) for the treatment of cardiovascular diseases, musculoskeletal diseases, diseases of the gastrointestinal tract, skin lesions, etc., and open up broad prospects for the economy of the Chechen Republic. In addition, the integrated development of these resources solves a number of contradictions in the energy, environmental, socio-economic strategy of the region. At first glance, the development of this resource in balneology is not associated with special difficulties and promises great benefits.

Geothermal resources of the Chechen Republic include 14 fields: Khankalskaya, Gostinsko, Petropavlovskoe, Gonochki, Germanysee, Gudermes, Novogroznsky, Chervlenskaya, Komsomol, Novoshedrenskoe, Shelkovskoe, Dubovskoye, Kargaly, and Central Burunai.

The article summarizes the available data on promising fields of geothermal waters of the Chechen Republic (Khankalskaya, Novogroznsky, Shelkovskoe, Chervlenskaya, Novoshedrenskoe). According to the analysis of elemental and microelement composition, different variants of their use in balneology are proposed.

Keywords: Chechen Republic, geothermal resources, thermal waters, deposit of thermal waters, mineralization, balneology, Khankalskaya field, the analysis of microelement composition, use.

Введение

Территория Чеченской Республики издавна привлекала внимание исследователей распространением многочисленных самоизливающихся источников подземных термоминеральных источников (Брагунские, Горячеводские, Исти-суйские, Серноводские и т.д.). Названия некоторых географических объектов в какой-то степени связаны с выходами этих вод на дневную поверхность: «Исти-су», «Мелчи-хи» (теплая вода), «Аьчка-хи» (железная (железистая) вода), «Дарбан-хи» (целебная вода) и т.д. [1]. Во второй половине XX столетия подземные воды стали рассматриваться как источник тепловой и электрической энергии и поворотным началом их освоения именно в этих целях явилось Постановление Совета Министров СССР от 19 апреля 1963 г. о реализации работ по использованию глубинного тепла Земли на территории ЧИАССР. В начале 90-ых годов прошлого столетия годовая добыча геотермальных вод уже достигла 8,8 млн. м³ и были достигнуты большие успехи в решении технических проблем их освоения, но печально известные события последних десятилетий свело на «нет» все эти разработки [1, 2].

Теплоэнергетические воды, их использование, свойства

Теплоэнергетические воды территории ЧР представлены 14 месторождениями: Ханкальское, Гойтинское, Петропавловское, Гунюшки, Герменчукское, Гудермесское, Новогрозненское, Червленское, Комсомольское, Новощедринское, Шелковское, Дубовское, Каргалинское, Центрально-Бурунное. И на сегодняшний день ни одно из них не эксплуатируется в полной мере, хотя качественные характеристики геотермальных вод (дебит, температура, минерализация, глубина залегания, невысокая коррозионная активность и т.д.) свидетельствуют о больших возможностях их использования (рис. 1) [1, 4].

Наиболее активно из всех месторождений эксплуатировались Ханкальское, Червленское, Новощедринское, Центрально-Бурунное месторождения и основными потребителями являлись объекты жилищно-коммунального и сельского хозяйств.

Самой благоприятной для использования в практических целях особенностью термальных вод месторождений ЧР является, прежде всего, их невысокая минерализация, в боль-

шинстве случаев не превышающая 2,0 г/л. Наиболее перспективным из всех геотермальных месторождений является Ханкальское, что обусловлено как особенностями месторождения, физико-химическими характеристиками термальных вод, так и возможным потенциалом реализации геотермальной энергии для теплоснабжения г. Грозный и близлежащих объектов промышленного и сельскохозяйственных назначений. Кроме того, в водах Ханкальского месторождения установлено содержание следующих микроэлементов: калия (9,0-19,5 мг/л), лития (0,025-0,41 мг/л), стронция (0-0,85 мг/л), меди (0,009-0,095 мг/л), цинка (до 0,02 мг/л), бора (до 3,5 мг/л), алюминия (до 0,065 мг/л), метакремниевой кислоты (30,0-100,8 мг/л), свинца (до 0,01 мг/л), фтора (0,21-0,48 мг/л). Содержание некоторых из них свидетельствует о перспективности месторождения для извлечения полезных компонентов (например, кремнезема, полезные свойства которого используются в синтезе органических соединений) [7].

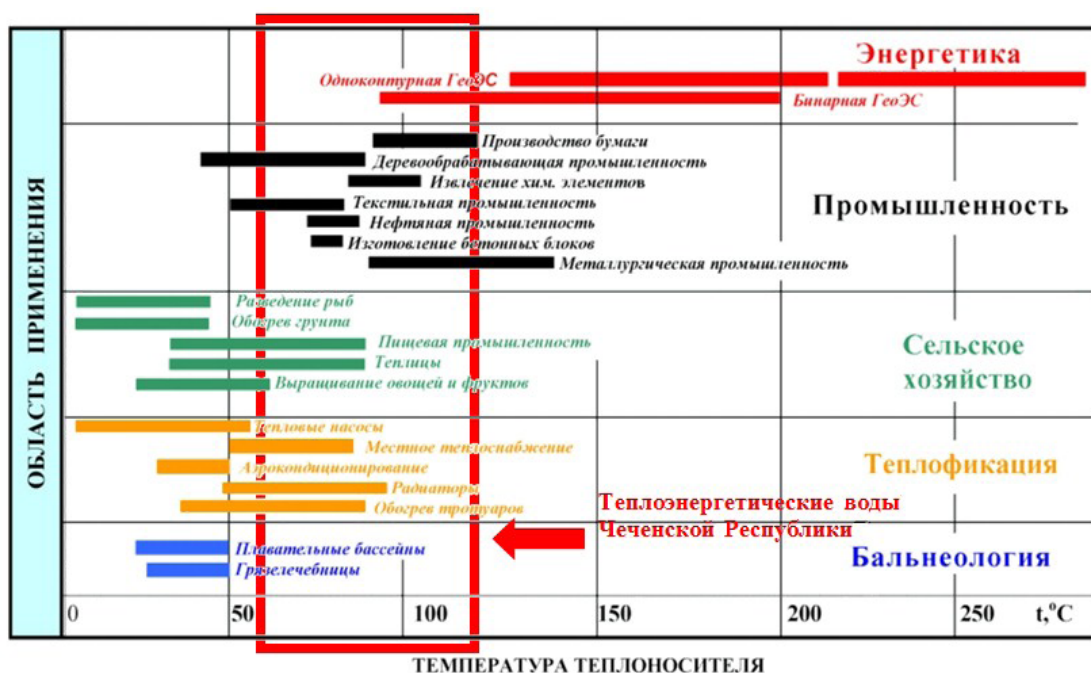


Рис. Диаграмма использования геотермального теплоносителя.

Всего по Ханкальскому месторождению за счет внедрения системы поддержания пластового давления (ППД) может проектироваться добыча 31,0 тыс. м³/сутки термальной воды температурой 85-100 °C (в круглогодичном режиме эксплуатации).

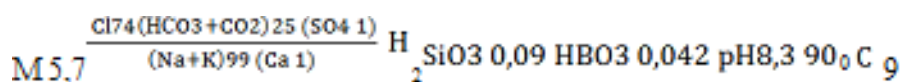
По заключению Пятигорского НИИ курортологии и физиотерапии воды Ханкальского месторождения подходят для использования в системах отопления и вентиляции теплиц, для подпитки рыбоводных бассейнов, а также в качестве (и в составе) питательной среды при производстве зеленых микроводорослей, хлебопекарных дрожжей, лекарственно-ароматических культур и др. Также доказана возможность использования вод Ханкальского месторождения для производства электроэнергии.

Проведенные исследования элементного и микроэлементного состава термальных вод Червленского месторождения показали, что в них содержится высокая концентрация бора, лития, кремния, а также достаточного количества биогенных элементов, необходимых организму в составе жизненно важных ферментов и для участия в обменных процессах (железо, калий, медь и т.д.), умеренное содержание натрия и полное отсутствие кадмия и бериллия, что положительно характеризуют эти воды. Содержание ряда элементов от титана до селена, а также наличие в этих водах природных изотопов алюминия, кремния и фосфора определено в пределах ПДК [5].

Минерализация вод Червленского месторождения составляет 2,77-6,15 г/л. По органолептическим показателям вода без цвета и запаха, прозрачная с нефтяным привкусом. Кроме того, по составу она гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, средне – минерализованная, кремнистая высокотермальная со слабощелочной реакцией среды (pH 7,9) и в терапевтически активной концентрации она содержит метакремневую кислоту (52 мг/л), и с учетом высокой температуры ее можно характеризовать как воду минеральную кремнистую термальную.

Таким образом, микроэлементный состав термальных вод Червленского месторождения свидетельствует об их пригодности для выработки электроэнергии; теплоснабжения и извлечения полезных химических компонентов, в бальнеологических целях.

По соседству с Червленским месторождением располагается Комсомольское месторождение термальных вод. По химическому составу вода месторождения характеризуется как средне-минерализованная, борная, кремнистая минеральная вода, слабощелочная, гидрокарбонатно-хлоридно-натриевого состава с повышенным содержанием органических веществ. Формула химического состава выглядит следующим образом:



По энтальпии вода относится к высокотермальным. Содержание кремниевой кислоты в перерасчете на метакремневую кислоту H_2SiO_3 – 93,4 мг/л, концентрация борной кислоты в перерасчете на H_3BO_3 – 59,2 мг/л. По органолептическим свойствам – это бесцветная жидкость с нефтяным запахом, слабосоленоватая на вкус, с выпадением небольшого осадка при хранении. Радиоактивность не превышает фоновых значений для природных подземных вод. Содержание фтора, мышьяка, лития, стронция, ионов тяжелых и цветных металлов, не достигают допустимых ГОСТом норм. Содержание органических веществ в воде повышенное и нелетучих органических соединений по углероду составляет 11,91 мг/л, перманганатная окисляемость 10,92 мг/л, что находится в пределах установленных бальнеологических норм. Фиксируются присутствие фенолов (летучие с водяным паром), ароматические углеводороды, нефтепродуктов (0,3 мг/л). В совокупности повышенное содержание названных органических веществ и биологически активных компонентов исключает питьевое использование воды и ограничения на сброс отработанной воды. Наружное применение возможно после водоподготовки и при наличии приточно-вытяжной вентиляции [3, 4].

Согласно медицинскому заключению специалистов Пятигорского НИИ курортологии и физиотерапии воды Комсомольского месторождения (скважина № 128) являются безвредными в токсикологическом отношении и могут быть использованы при лечении болезней сердечно – сосудистой системы, трофических изменений кожи, вегето-сосудистых дисфункциях, болезней органов дыхания нетуберкулезного характера, болезней нервной системы, атеросклероз головного мозга, болезни эндокринной системы и др.

Вода Новошешинского месторождения (скважина 1-Т) представляет собой высокоминерализованную, высокотермальную воду слабокислой (близкой к нейтральной) реакции среды. По химическому составу она относится к водам хлоридным, натриевым, бромным, борным, кремнистым с высоким содержанием органических веществ и может быть рекомендована для бальнеологических целей (только наружное применение: ванны, бассейн) при достаточном дебите и охлаждении до 40-42°C. При необходимости она может использоваться и для ГВС, при этом подавать её в систему следует под избыточным давлением 3 атм.

Воды Шелковского месторождения характеризуются средней величиной минерализации (9,2-10,45 мг/л), хлоридно-натриевым составом. Тип воды хлор – магниевый, группа хлоридных вод, подгруппа натриевых вод, слабо щелочной реакцией среды. По органолептическим показателям вода желтого цвета из-за небольшого содержания гумусовых веществ (37,8-68,5 мг/л). На вкус – соленая, при стоянии образует небольшой осадок. Также воды содержат бром и йод в терапевтически активной концентрации (соответственно 27,6-38,9 мг/л 13,5-27,6 мг/л). Содержание других микроэлементов невелико и не достигает норм, характеризующих их как биологически активные. Воды содержат большое количество растворенных органических веществ (скв. 1-Т – 41,4 мг/л, скв. № 2 – 71,6 мг/л, скв. № – 44,7 мг/л). Наличие в

водах апшеронского яруса 7-12 мг/л иона аммония и токсической концентрации растворенных органических веществ (свыше 40,8 мг/л – гумусовых кислот) превышает допустимые концентрации (2 мг/л и 30 мг/л соответственно), поэтому эти воды не могут быть рекомендованы для питьевого лечения, и пригодны для использования в бальнеологических целях (ванны) при заболевании опорно-двигательного аппарата [2, 6].

Воды Гудермесского месторождения характеризуются как воды малой минерализации, гидрокарбонатные натриевые, сульфидные. По величине pH относятся к слабощелочным. Органические вещества содержатся в небольшом количестве и представлены нейтральными смолами, гумусовыми веществами. Фенолы и другие летучие соединения не обнаружены. Содержание токсических микроэлементов (свинец, мышьяк и др.) не превышает допустимых концентраций. Содержание микроэлементов в рассматриваемых водах невелико, за исключением бора, но его бальнеологическое значение недостаточно изучено. Радий и уран находятся в малых количествах, приближающихся к нижнему пределу содержания этих радиоактивных элементов. Состав спонтанного газа следующий: азот – 65,44 %, угольный ангидрид – 18,73 %, метан – 15,7 %, а также в небольшом количестве сероводород [2].

Таким образом, воды Гудермесского месторождения относятся к минеральным лечебным водам, слабо сульфидным, подгруппы азотных и могут быть рекомендованы для использования в бальнеологических целях для наружного применения.

Обычно с геотермальными ресурсами связывают попытки выработки электроэнергии как наиболее ценного продукта, востребованного на рынке. На территории ЧР имеются несколько перспективных в этом направлении месторождений: Ханкальское, Новошедринское и др., которые могут быть использованы для целей выработки электроэнергии по бинарному циклу. Расчеты показывают, что с технической точки зрения это возможно, но на сегодняшний день экономически неэффективно ввиду отрицательной доходности. Также расчеты по оценке экологической эффективности показывают, что создание системы геотермального теплоснабжения на базе разведанных геотермальных ресурсов позволит обеспечить ежегодную экономию органического топлива в 150 тыс. т.у.т. и сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу в объеме 250 тыс. т. [2, 4].

На фоне развития рекреационного хозяйства на территории ЧР освоение геотермальных ресурсов в бальнеологических целях становится весьма привлекательным направлением. Результаты химических анализов свидетельствуют о том, что воды многих геотермальных месторождений по терапевтическим характеристикам могут быть рекомендованы в бальнеологических целях (ванны, бассейны) для лечения сердечно -сосудистых заболеваний, при заболеваниях опорно – двигательного аппарата, болезнях желудочно – кишечного тракта, поражениях кожных покровов и т.д.

Заключение

Таким образом, геотермальные ресурсы открывают широкие перспективы перед экономикой Чеченской Республики и решают целый ряд противоречий в энергетической, экологической, социально-экономической стратегии региона. И на первый взгляд, использование этого ресурса в бальнеологии не сопряжено с особыми трудностями и сулит большие выгоды. Но все же с самого первого дня их освоения необходимо учитывать все положительные и отрицательные последствия для природы и хозяйства, и с этой целью нужно проводить детальные и заблаговременные исследования для проектирования и обоснования хозяйственной целесообразности и экологической допустимости создания геотермального производства на каждом этапе освоения этого вида ресурса.

Литература

1. Гацаева Л.С. Геотермальные месторождения Чеченской Республики: состояние и перспективы / Л.С. Гацаева / Наука и образование: новое время. – 2018. – № 3(10). – С. 45-48.
2. Гацаева Л.С. Эффективность использования геотермальных ресурсов Чеченской Республики // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию С.М. Аббаева. –

Владикавказ: Изд-во «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа», 2013. – С. 34-43.

3. Даукаев А.А., Гацаева Л.С. Минеральные и целебные воды Чеченской Республики // Материалы II Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа». – Грозный, 2012. – С. 140-144.

4. Керимов И.А., Гайсумов М.Я., Гацаева Л.С. Потенциал и перспективы развития геотермальных ресурсов Чеченской Республики // Материалы Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа». – Грозный: Академия наук Чеченской Республики, 2011. – С. 424-432.

5. Минтцаев М.Ш. Сравнительный анализ элементного и микроэлементного состава термальных вод подземных резервуаров Чеченской Республики / М.Ш. Минтцаев, А.А. Атайева, Ф.И. Мачигова, Е.И. Тихомирова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т. 18, № 2-3. – С. 771-775.

6. Полезные ископаемые Чеченской Республики. Справочник / И.А. Керимов, А.А. Даукаев, Н.М. Моисеенко и др. – Грозный: АН ЧР, 2009. – 246 с.

7. Фархутдинов А.М., Черкасов С.В., Фархутдинов И.М., Гареев А.М. Эксплуатация Ханкальского месторождения теплоэнергетических вод // В сборнике научных работ студентов, магистрантов и аспирантов географического факультета. – Уфа, 2015. – С. 7-8.

References

1. Gacaeva L.S. Geothermal'nye mestorozhdeniya CHEchenskoj Respubliki: sostoyanie i perspektivy / L.S. Gacaeva / Nauka i obrazovanie: novoe vremya. – 2018. – № 3(10). – С. 45-48.

2. Gacaeva L.S. Effektivnost' ispol'zovaniya geothermal'nyh resursov CHEchenskoj Respubliki // Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashennoj 100-letiy S.M. Abaeva. – Vladikavkaz: Izd-vo «Sovremennye problemy geologii, geofiziki i geoeologii Severnogo Kavkaza», 2013. – С. 34-43.

3. Daukaev A.A., Gacaeva L.S. Mineral'nye i celebnye vody CHEchenskoj Respubliki // Materialy II Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii «Sovremennye problemy geologii, geofiziki i geoeologii Severnogo Kavkaza». – Groznyj, 2012. – С. 140-144.

4. Kerimov I.A., Gajsumov M.YA., Gacaeva L.S. Potencial i perspektivy razvitiya geothermal'nyh resursov CHEchenskoj Respubliki // Materialy Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii «Sovremennye problemy geologii, geofiziki i geoeologii Severnogo Kavkaza». – Groznyj: Akademiya nauk CHEchenskoj Respubliki, 2011. – С. 424-432.

5. Mintcaev M.SH. Sravnitel'nyj analiz elementnogo i mikroelementnogo sostava termal'nyh vod podzemnyh rezervuarov CHEchenskoj Respubliki / M.SH. Mintcaev, A.A. Atajeva, F.I. Machigova, E.I. Tihomirova // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – 2016. – Т. 18, № 2-3. – С. 771-775.

6. Poleznye iskopaemye CHEchenskoj Respubliki. Spravochnik / I.A. Kerimov, A.A. Daukaev, N.M. Moiseenko i dr. – Groznyj: AN CHR, 2009. – 246 s.

7. Farhutdinov A.M., CHerkasov S.V., Farhutdinov I.M., Gareev A.M. Ekspluatatsiya Hankal'skogo mestorozhdeniya teploenergeticheskikh vod // V sbornike nauchnyh rabot studentov, magistrantov i aspirantov geograficheskogo fakul'teta. – Ufa, 2015. – С. 7-8.