

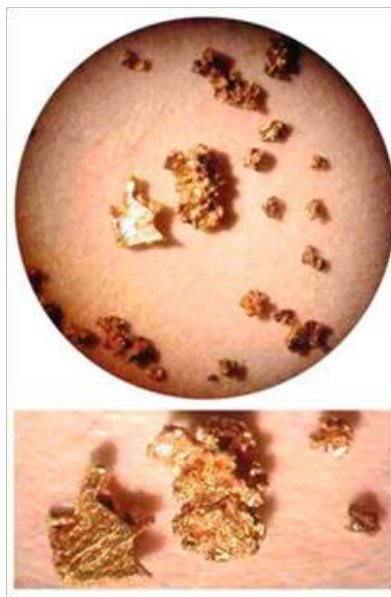


Abb. Gold aus Verwitterungsrinden.

Die wichtige Rolle gehört im Laufe der Umverteilung des Goldes in der Zone der Oxydierung den Bakterien. Die autotrophe Bakterien wiegen in den unteren Horizonten der Vorkommen vor und tragen zur Oxydierung Sulfide bei, es geschieht der Übergang des Goldes in kolloidalen Zustand dabei. Cyanobakterien tragen zur Versetzung des Goldes von den Erzlösungen der Vorkommen und den Grundwassern der Lager bei. Die heterogenen Bakterien bilden in der Zone der Oxydierung und in den Lägern die großen kristallinen Teilchen des Goldes.

Literatur

1. Моисеенко В.Г., Маркушев С.А. Возможное участие микроорганизмов в укрупнении и «облагораживании» самородного золота в россыпях и в зоне окисления коренных месторождений // Тез. докл. 8-го совещания по геологии россыпей. – Киев, 1987. – С. 199–200.
2. Ravshanov D. Komplexe Lagerstättennutzung unter Einbeziehung von Armerzhalden und Aufbereitungsrückständen am Beispiel des Goldtagebaus Muruntau: Dissertation Dr.-Ing. – Usbekistan, 2009 j., 151 S.
3. Stosch G. Einführung in die Gesteins- und Lagerstättenkunde. – Karlsruhe, 2014. – 332 S.

EQUILIBRIUM-NONEQUILIBRIUM STATE OF THE SYSTEM OF NITROGEN RICH THERMAL WATERS AND ROCKS IN JIANGXI PROVINCE (SE CHINA)

E.V. Zippa

Scientific advisor professor S.L. Shvartsev

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

Jiangxi Province is located in the Southeastern part of China and is one of the areas where thermal waters are distributed most widely in the country. A systematic compilation of Province's hot springs was done by Li Xueli in 1979 [2], later by Sun Zhanxue in 1988 [5, 7, 8]. Aimed to more detailed investigations of thermal waters composition formation mechanisms, the field works for the waters geochemistry peculiarities study were conducted on October, 2015 by author. Most of thermal waters springs are located along deep faults of different trends, which are registered to be high tectonically active. Geologically, studied area is represented by sandstones, schist, migmatites, granites and conglomerates of Precambrian, Cambrian, Jurassic and Cretaceous ages. Moreover, there are occurrences of intrusive rocks, in general, of Indonesian era, represented by granites.

Previously, it has been described [6] that the thermal waters of Jiangxi Province, in accordance with gas composition, are nitrogen rich. Nitric thermal waters have low mineralization (0.3-0.4 g/l), but always alkaline or highly alkaline conditions (pH 8.5-9.25).

In general, thermal waters belong to $\text{HCO}_3\text{-Na}$ chemical type, rarely, to and $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$. The most characteristic feature of the thermal waters is that concentrations of Na^+ , HCO_3^- , Si and F⁻ are dominant on the background of low Ca^{2+} , K^+ and Mg^{2+} content.

Thermal water equilibria with minerals of the main water-bearing rocks are calculated for identification by known methodology, using program complex HydroGeo [1]. Results of calculations have showed that, in spite of low water salinity, the nitric thermal waters are saturated with respect to carbonate minerals, particularly to calcite (Fig. 1a). But the most interesting fact is that all nitric thermal waters are saturated with fluorite (Fig. 1b).

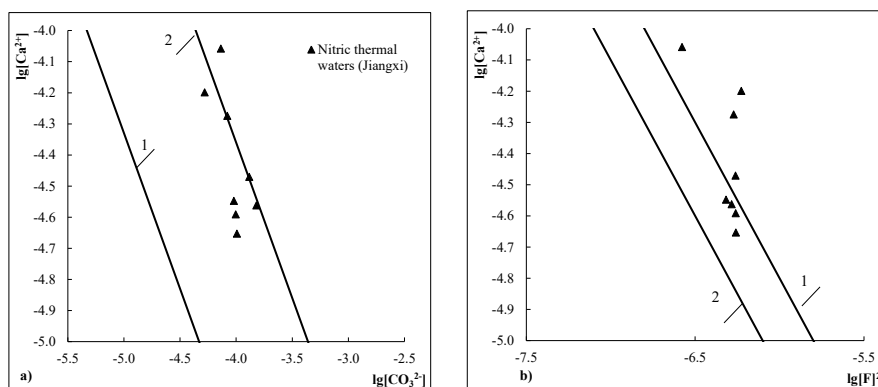


Fig. 1. Equilibrium of thermal waters with calcite (a) and fluorite (b) at 25 (line 1) and 100 °C (line 2)

In case of nitric thermal waters equilibrium with aluminosilicate minerals, the waters are saturated to albite (Fig. 2a), montmorillonite, kaolinite (Fig. 2a-d), laumontite (Fig. 2 b), microcline, biotite illite, muscovite (Fig. 2 c), talc and glaucophane (Fig. 2 d). Together with this, thermal waters are far from equilibrium with anorthite, forsterite and other minerals of magmatic basic rocks. Similar picture can be seen in nitric thermal waters of Transbaikial region [4].

Therefore, in this case, the thermal water-magmatic rock systems are in equilibrium-nonequilibrium state, in other words, the water dissolves some minerals and at the same time form other minerals which are represented by calcite, fluorite, albite and so on. Accordingly, during water-rock interaction, the ions with high chemical activity accumulate in water solution, but the ions with low chemical activity are fixed by secondary minerals and don't accumulate in the solution [3]. In turn, the course of high concentrations of some ions and low concentrations of others ones is equilibrium-nonequilibrium state of the water-rock system, which is defined by continuous dissolution of aluminosilicate minerals and simultaneous precipitation of secondary minerals.

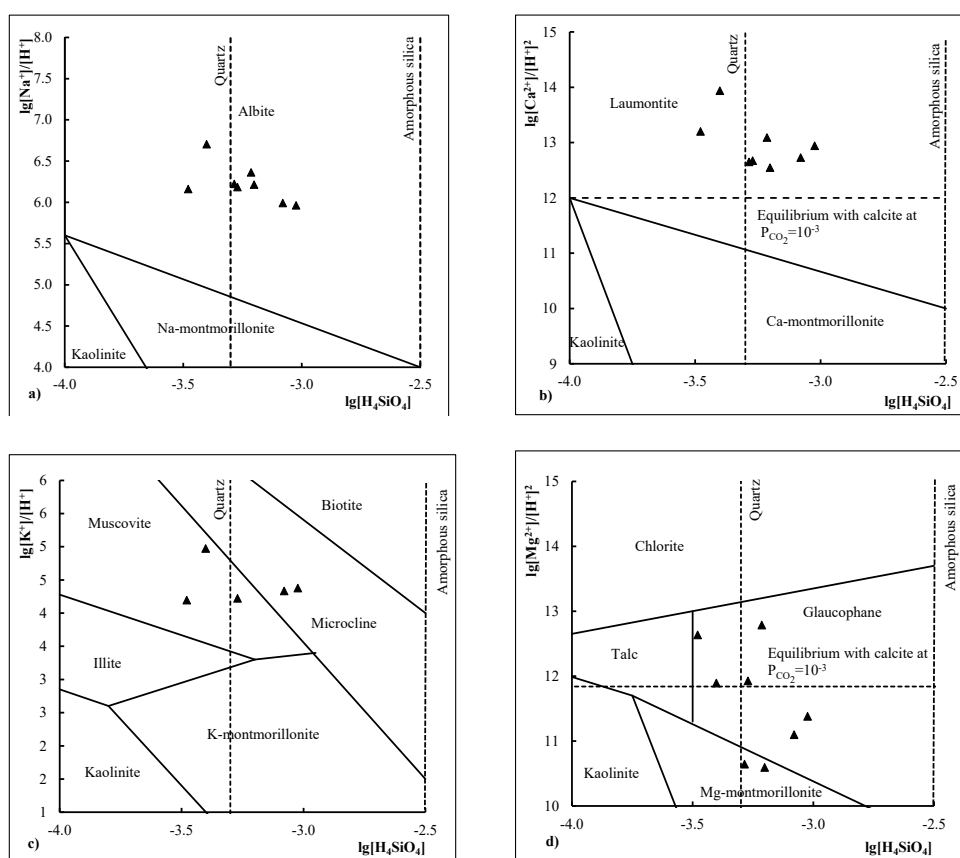


Fig. 2. Equilibrium of thermal waters with calcite (a), fluorite (b) at 25 and 100 °C and with some aluminosilicates in the system $\text{HCl-H}_2\text{O-Al}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O-SiO}_2$ at 100 °C (a); in the system $\text{HCl-H}_2\text{O-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-SiO}_2$ at 60 °C (b); in the system $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-K}_2\text{O-CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ at 100 °C (c); in the system $\text{HCl-H}_2\text{O-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-SiO}_2$ at 100 °C (d)

References

1. Bukaty M. B., "Development of software for solving hydrogeological problems," Izv. Tomsk. Politekhn. Inst. 305 (6), 348–365 (2002).
2. Li X. The relationship between distribution of thermal waters and uranium mineralization in Jiangxi. Journal of East China Geological Institute, 1979. – 21-29 pp.
3. Shvartsev S L 2008 Geochemistry of fresh groundwater in the main landscape zone of the Earth ISSN 0016 7029, Geochemistry International, Vol. 46, No. 13, pp. 1285–1398.
4. Shvartsev S L, Zamana L V, Plyusnin A M, Tokarenko O G 2015 Equilibrium of Nitrogen Rich Spring Waters of the Baikal Rift Zone with Host Rock Minerals as a Basis for Determining Mechanisms of Their Formation. ISSN 0016 7029, Geochemistry International, Vol. 53, No. 8, pp. 713–725.
5. Sun Z. X. The formation conditions of hot springs in Jiangxi Province, SE-China. East China Geological Institute. 1988. – 50pp.
6. Sun Z., Gao B., Shvartsev S., Tokarenko O., Zippa E. The thermal water geochemistry in Jiangxi Province (SE-China) // Procedia Earth and Planetary Science – 2016 – 17C – 944-947 pp.
7. Sun Z. Xueli Li, Studies of geothermal waters in Jiangxi Province using isotope techniques // Science in China (Series E). – 2001. – Vol. 44. – P. 144–150.
8. Sun Z. X., Liu J., Gao B. Hydrogeochemistry and Direct Use of Hot Springs in Jiangxi Province, SE-China Proceedings World Geothermal Congress, Bali, Indonesia, 2010. – 5pp.

PARAFFINKRISTALLENBILDUNG IM DIESELKRAFTSTOFF

I.V. Zyryanova

*Wissenschaftliche Betreuerinnen Dozentin N.S. Belinskaya, Dozentin S.W. Kogut
Nationale Wissenschaftliche Tomsker Polytechnische Universität, Tomsk, Russland*

Wegen der strengen Klimabedingungen Russlands ist aktuell das Problem der Herstellung von Erdölprodukten, die nur bei den niedrigen Temperaturen erstarren. Ein Beweis dafür ist die wachsende Nachfrage nach hochwertigen, tiefstockenden und schwefelarmen Dieselkraftstoffen. Aber die Ressourcen der Rohstoffe, die für das Erhalten solcher Erdölprodukte verwendet werden, sind fast erschöpft. Deshalb entsteht die Notwendigkeit diese Erdölprodukte aus Paraffinölen zu erhalten und zu verarbeiten. In diesem Zusammenhang wird das katalytische Entwachsungsverfahren in den erdölverarbeitenden Werken eingeführt.

Dieselöl wird industriell in großem Maßstab durch Destillation von Erdöl gewonnen. Aufgrund seines Siedebereichs von 160–380 °C zählt es zusammen mit Petroleum, Kerosin und Heizöl zu den Mitteldestillaten. Aufgrund des relativ breiten Siedebereichs setzt sich Dieselöl aus über 400 chemischen Substanzen zusammen. Die Anteile der einzelnen Komponenten hängen im Wesentlichen von der geographischen Herkunft des Rohöls sowie von den Bedingungen der Destillation ab. Im Durchschnitt entfallen ca. 75 Gew.% auf gesättigte Kohlenwasserstoffe, der Rest auf Aromaten. Tabelle zeigt die Anteile der verschiedenen Substanzklassen, wie sie typischerweise in einem handelsüblichen Dieselöl vorkommen.

Tabelle

Typische Zusammensetzung eines Dieselöls

Substanzklasse	Anteil / Gew. %
gesättigte Kohlenwasserstoffe	
aliphatische	26
monozyklische	26
dizyklische	25
Aromen	
monozyklische	18
dizyklische	4
polyzyklische	1

Die Kettenlängenverteilung der Paraffine erstreckt sich typischerweise über einen Bereich von 10–30 C-Atomen mit einem Verteilungsmaximum bei Penta- oder Hexadekan. Abb. zeigt exemplarisch typische Kettenlängenverteilungen.

Unter allen Komponenten neigen die langkettigen, unverzweigten n-Alkane am stärksten zur Kristallisation. Die Kristallisation der Paraffine in Dieselöl ist das grundlegende Phänomen der vorliegenden Arbeit. Aus diesem Grund ist es naheliegend, dieses komplexe Gemisch chemischer Substanzen als Lösung von Paraffinen verschiedener Kettenlänge in einem organischen Lösungsmittel zu betrachten.