

on their clay content at the stage of samples preparation may cause the structural damage of their pore space.

Nowadays, the core samples clayiness is defined as pur results of granulometric analysis procedure or X-ray diffraction analysis of core samples. Both methods are quite labour-consuming and require special equipment.

In [3, 4] the method of core clayiness determination by express analysis is presented. This method verifies the compliance with range incorporating heavily clayish rocks (the method of indicator solution).

The present study is aimed to evaluating whether or not it is possible to apply express-analysis of determination clayiness of core samples by means of the optical method. The samples were taken from reservoirs in Western Siberia on the basis of their compliance with the range attributable to heavily clayish rocks.

Photoelectric photometer CPC-3-01 was used to determine the indicator solution optical density observing optimal conditions for spectral registration. Mass scale shaliness value was determined based on the data from granulometric analysis.

The research has shown that the optical density of indicator solution falls down to zero for heavily clayish core samples.

As a result, the developed and tested indicator solution allows subdividing core samples objectively into two separate groups in process of sample preparation for petrophysical researches based on their clayiness range.

References

1. GOST 26450.0–85. Rocks. General requirements for sampling and sample preparation for determination of collecting properties. – M., 1985. 3 p.
1. GOST 26450.2–85. Rocks. Method for determination of absolute gas permeability coefficient by stationary and non-stationary. – M., 1985. 14 p.
2. Morev A.V., Morev V.A. Selection of the optimal conditions of the core samples preparation to petrophysics researches// Estestvennye I tekhnicheskie nauki. – M., 2014. – № 11 – 12. – P. 141 – 144.
3. Pat. 2604220 Russia Int. Cl. G01 №1/30 Indicator for rapid estimation of content of clay in core samples Morev A.V., Morev V.A. Date of filling. 24.11.2014; Date of publication. 10.12.2016, Bull.№34. – 5 p.

ELEKTROMAGNETISCHE UND AKUSTISCHE EMISSION VON MAGMA

A.A. Pavlova

**Wissenschaftliche Betreuer Professor A. Kontny
Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, Deutschland**

Im 20. Jahrhundert wurde bekannt, dass natürliche elektromagnetische Emissionen in Folge der seismischen Aktivität, beim Erhitzen oder bei einer Deformation von Gesteinen entstehen können und es ist grundsätzlich sinnvoll akustische und elektromagnetische Spektren zusammen zu beobachten und miteinander zu korrelieren. Ein früher Nachweis der geogenen Emissionen gelang Stepanov A.V. bei einer Deformation von Sylvin [6]. Später waren bei Erdbeben elektromagnetische Emissionen nachweisbar [3,5]. Auch wurden niederfrequente Emissionen vor Vulkanausbrüchen beobachtet [7].

Laborversuche von Frid zeigen, dass in Gesteinsproben die Wellenfrequenzen von 10 Hz bis 28 MHz existieren [1]. In der Lithosphäre haben elektromagnetische Emissionen gleiche Frequenzbereiche wie unter labormäßigen Bedingungen, zusätzlich treten aber noch tiefere Frequenzen unter 10 Hz auf [4]. Ihre Ausbreitungsdistanz wird in Abhängigkeit vom 4 Frequenzbereich der elektromagnetischen Wellen im Gestein definiert: Wellen mit Frequenzen weniger als 1 kHz breiten sich auf größere Distanzen als hochfrequente Wellen aus [4]. Die Ausbreitung der EMR ist anisotrop; außerdem ist sie parallel zur Entwicklung der Risse am stärksten.

In einem Vulkan sind grundsätzlich mehrere Quellen für mikroseismische Emissionen vorstellbar:

1. Zunächst findet durch die Platznahme des Magmas eine Veränderung des Gesteinszugs mit Bildung von Mikrorissen bis hin zu offenen Spaltenbildung statt.
2. Die Entgasung des Magmas dürfte ähnlich dem Entweichen von CO₂ aus einer Sprudelflasche kontinuierlich mikroseismische Geräusche hervorrufen.
3. Das Abkühlen von frisch erstarrten Magmen führt zu Thermospannungen und zur Bildung von Mikrorissen mit mikroseismischen Signalen.

Es existiert eine Korrelation der mikroseismischen Signale mit elektromagnetischen Signale [2].

In dieser Wissenschaftsarbeit werden transiente elektromagnetische Strahlungen in einem vulkanischen Umfeld untersucht. Forschungsgegenstand ist Stromboli, Italien. Die Ergebnisse wurden mit seismischen Daten, Magnetfelddaten und Wetterdaten verglichen.

Im Laufe des Feldversuchs wird für die Messung der Emissionen das hochempfindliche portable Messgerät «Cereskop» verwendet. Das Messprinzip des Cereskops basiert auf der passiven NEMR-Methode (natural electromagnetic radiation), bei der selektiv die transienten Signale registriert werden. Die Messung erfolgt mit Hilfe der «impulse-averaging»-Technik, bei der die Totzeit zwischen den Impulspaketen nicht gemessen wird, sondern nur transiente Signale aufgenommen werden. Die Aufteilung und der Unterschied des Rauschens und der transienten Signalen wird durch den Energieinhalt und Periodizität ausgeführt. Die transiente Emission pulsiert unregelmäßig und weist höhere Energien auf.

Die Messungen der elektromagnetischen Impulse am Stromboli wurden im Laufe von sieben Tagen durchgeführt. Der Zeitraum verlief vom 26.07.16 bis zum 1.08.16. Es wurden vier Frequenzbereichen gewählt: 5-8 kHz, 5-12 kHz,

5-16 kHz, 40-50 kHz.

Aus technischen Gründen war es nicht möglich, genaue seismische Daten für die Korrelation zu erhalten. Die Grafiken in den zusammengefassten seismischen Variationen wurden von der Webseite www.eolo.ov.ingv.it heruntergeladen [8].

Der Vergleich der Grafiken wurde für die Daten aus den gleichen Zeitintervallen für jeden Tag der Messungen durchgeführt. Die Grafiken für die Tage 28-29.07 und ihre Beschreibung werden weiter dargestellt. Diese Grafiken korrelieren sehr gut miteinander. Man kann die gleichen Peaks um ca. 18 (1) und 21 (2) Uhr am 28.07 und um ca. 6 (3) und 12 (4) Uhr am 29.07 sehen. Der große elektromagnetische Peak um ca. 3 Uhr am 29.07 korreliert nicht mit seismischen Daten nicht korreliert und hat vermutlich andere Entstehungsgründe.

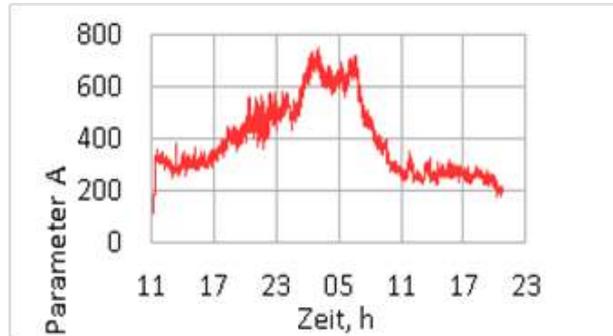


Abb.1. Elektromagnetisches Spektrum für die Tage 28.07.16 und 29.07.16; 28.07.16 und 29.07.16

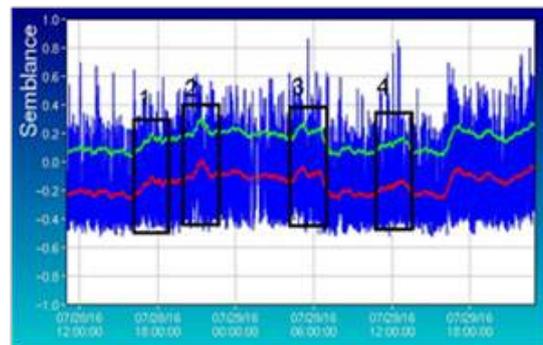


Abb. 2. Seismisches Spektrum für die Tage 28.07.16 und 29.07.16

Für eine Bestimmung des Einflusses der Schwingungen des magnetischen Feldes auf die elektromagnetische Emission wurde eine Korrelation der elektromagnetischen Spektren mit Daten der Magnetfeldvariation durchgeführt. Daten des Magnetfeldes wurden aus der Webseite www.intermagnet.org heruntergeladen [9]. Dort stehen Daten von vielen Observatorien zur Verfügung. Für die Korrelation wurden die Daten des Observatoriums in Duronia, Italien verwendet. Die Entfernung vom Ort der Messungen beträgt ca. 327 km. Für einen besseren Vergleich der Daten für beiden Datentabellen wurde eine Normierung auf Intervall von 0 bis 1 durchgeführt. Die maximale Werten bekamen den Wert 1, die minimale –

– auf der Abbildung 2 sieht man eine positive Korrelation zwischen der Stärke des Magnetfeldes und dem Parameter A für die Tage 28.07.16 und 29.07.16 zwischen 19 Uhr und 9 Uhr.



Abb. 3. Korrelation zwischen der Stärke des Magnetfeldes und dem Parameter A für die Tage 28.07.16 und 29.07.16

Im Allgemeinen zeigt die Feuchtigkeit eine positive und die Temperatur eine negative Korrelation mit der elektromagnetischen Emission.

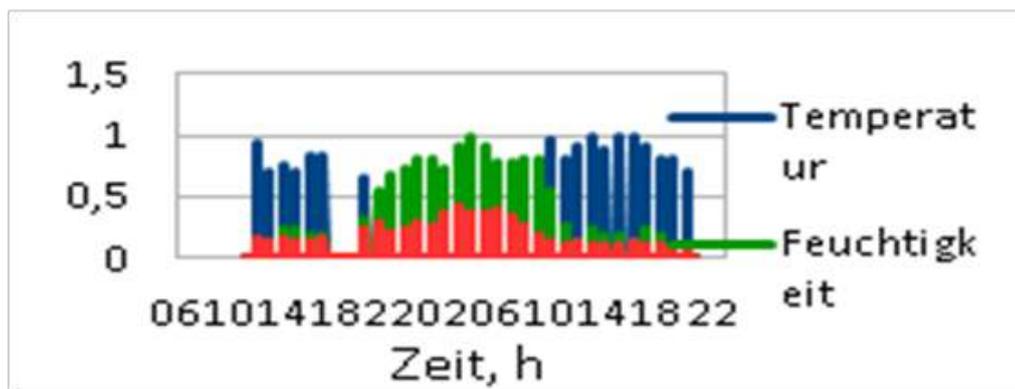


Abb. 4. Korrelation zwischen der Wetterbedingungen und dem Parameter A für die Tage 28.07.16 und 29.07.16

Literatur

1. Frid, V.; Bahat, D.; Goldbaum, J.; Rabinovitch, A. (2000): Experimental and theoretical investigations of electromagnetic radiation induced by rock fracture.- *Isr. J. Earth Sci.* 49, 9-19.
2. Goncharov, A.; Korjakov, V.P.; Kuznetsov, V.M. (1980): Acoustic emission and electromagnetic radiation during uniaxial compression. - *Dokl. Akad. Nauk SSSR* 255(4), 821-824.
3. Hayakawa, M.; Kawate, R.; Molchanov, O.A.; Yumoto, K. (1996a): results of ultra-lowfrequency magnetic measurements during Guam-earthquake on 8 August 1993. - *Geophys. Res. Lett.* 23(3), 241-244.
4. M. Lichtenberger (2006): Erfassen von Spannungen der Lithosphäre durch Messen geogener elektromagnetischer Strahlung.
5. Molchanov, O.A. & Hayakawa, M. (1995): Generation of ULF electromagnetic emissions by microfracturing. – *GeophysRes. Lett.* 22, 3091-3094.
6. Stepanov, A.W. (1933): Über den Mechanismus der plastischen Deformation. – *Phys. Z. Soviet Union*, 4, 609-627.
7. Yoshino, T. & Tomizawa, I. (1989): Observation of low-frequency electromagnetic emissions as precursors to the volcanic eruption at Mt. Mihara during November, 1986. - *Phys. Earth Planet. Inter.* 57, 32-39.
8. www.colo.ov.ingv.it
9. www.intermagnet.org

ORGANIZATION OF RADIOECOLOGICAL RESEARCH AT EARLY STAGE OF FIELD DEVELOPMENT IN ELKON URANIUM ORE DISTRICT (SOUTH YAKUTIA)

I.V. Pavlova, S.A. Kurilo

*Scientific advisor associate professor V.A. Domarenko
Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia*

The considered area is generally classified as rather complex from geological, geotechnical, mining, technical, environmental, and other points of view that determine the expediency of its mining development and a number of factors that must be taken into account at all stages of the planned works.

The specific natural and technical system forms in the process of construction and operation of the designed facility. The natural and technical (engineering) facilities are in complex and changing in time and space relations within such a system.

It is necessary to organize local environmental monitoring to adjust environmental measures timely and to control the man-caused load and the state of natural objects. The need to develop a monitoring system is determined by the Decree of the Government the Russian Federation # 177 dated 31 March 2003 “On the organization and implementation of state monitoring of the environment (the state environmental monitoring)” where the state environmental monitoring is a comprehensive system of environment monitoring, environmental change assessment and prediction under the influence of natural and anthropogenic factors (hereinafter referred to as environmental monitoring).

The scope of environmental monitoring operation are the boundaries established by the project (zones) of the planned facility impact on the environment components and population living conditions.

Local environmental monitoring at the planned facilities (a dump, tailings pond, etc.) should be an integral part of the ecological monitoring system of Elkon Mining and Metallurgical Plant.

Radiological studies show that in the area of the Elkon uranium ore district since the beginning of the 1990s and up to now there is a tense radioecological situation in certain technological areas. Some of radioactive dumps of rocks stockpiled at the surface are particularly dangerous sources of radionuclide contamination of the main components of