

**Автоматизация лабораторных экспериментов по изучению акустических свойств образцов, содержащих газогидраты метана**

*Рассматривается задача автоматизации длительных лабораторных экспериментов по петрофизическому изучению горных пород, содержащих газовые гидраты метана. Кратко описан подход к проведению эксперимента по формированию гидратоудержающих образцов, изучению их акустических свойств, описана система сбора данных. Приведена структура программы, которая обеспечивает автоматизацию длительных экспериментов с примером двухнедельного эксперимента по формированию гидрата в угольном образце.*

*Ключевые слова:* газовые гидраты, лабораторные эксперименты, LabView, организация системы научных исследований.

*Дробчик Аркадий Николаевич – научный сотрудник лаборатории динамических проблем сейсмологии, Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука Сибирского отделения РАН (ИНГГ СО РАН)*

**Список литературы**

1. Makogon Y.F., Holditch S.A., Makogon T.Y. Natural gashydrates — A potential energy source for the 21st Century // Journal of petroleum science and engineering. 2007. V. 56. № 1. P. 14-31.
2. Geser A. Dugarov, Anton A. Duchkova, Albert D. Duchkova, Arkadii N. Drobchik 2019 Laboratory validation of effective acoustic velocity models for samples bearing hydrates of different type.
3. Winters, W.J., Dillon, W.P., Pecher, I.A., Mason, D.H., 2000. GHASTLI – determining physical properties of sediment containing natural and laboratory-formed gas hydrate (Chapter 24). In: Max, M.D. (Ed.), Natural Gas Hydrate in Oceanic and Permafrost Environments. Springer, pp. 311-322.
4. Kulenkampff, J., Spangenberg, E., 2005. Physical properties of cores from the Mallik 5L38 gas hydrate production research well under simulated in situ conditions using the Field Laboratory Experimental Core Analysis System (FLECAS). In: Dallimore, S.R., Collett, T.S. (Eds.), Scientific Results from the Mallik 2002 Gas Hydrate Production Research Well Program, Mackenzie Delta, Northwest Territories, Canada, GSC Bulletin 585. Geological Survey of Canada.
5. Priegnitz, M., Thaler, J., Spangenberg, E., Rucker, C., Schicks, J.M., 2013. A cylindrical electrical resistivity tomography array for three dimensional monitoring of hydrate formation and dissociation. Rev. Sci. Instrum. 84 (10), 104502. <https://doi.org/10.1063/1.4825372>.
6. Дучков А.Д., Дучков А.А., Манаков А.Ю. и др. Лабораторное моделирование и измерение акустических свойств образцов пород, содержащих гидраты метана. // Доклады Академии Наук. 2017. Т. 472. № 1. С. 80-84.
7. Дугаров Г.А., Дробчик А.Н. Особенности формирования неконсолидированных угольных образцов, содержащих гидрат метана, для изучения их акустических свойств // Трофимукские чтения - 2017: Тр. Всероссийской молодежной научной конф. с участием иностранных ученых. 2017. С. 233-236.
8. Чувиллин Е.М., Гурьева О.М. Экспериментальное изучение образования гидратов CO<sub>2</sub> в поровом пространстве промерзающих и мерзлых пород // Криосфера Земли, 2009, т. XIII, № 3, с. 70-79.
9. Li, D., Wang, D., and Liang, D. (2011). P-wave of hydratebearing sand under temperature cycling. Geophysics, 76(1), E1-E7. <https://doi.org/10.1190/1.3515263>.
10. Дробчик А.Н., Дугаров Г.А., Дучков А.А. Температурная зависимость скоростей продольных и поперечных волн в неконсолидированном угольном образце, содержащем гидрат метана // Новые направления нефтегазовой геологии и геохимии. Развитие геологоразведочных работ: Сб. научных статей. – 2017. С. 109-116.

**Drobchik A.N.** Automation of laboratory experiments on the investigation of acoustic properties of samples with methane gas hydrate

*The automation of long-term laboratory experiments on petrophysical investigation of rocks containing methane gas hydrate is examined. An approach to samples preparation and the investigation of their acoustic properties is outlined, the data acquisition system is described. The software structure enabling the automation of long-term experiments is discussed with the example of a two-week experiment on hydrate formation in a coal sample.*

*Keywords: gas hydrates, laboratory experiments, organization of scientific research system.*