

Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований 1.5.1.1. «Геофизические методы изучения строения, вещественного состава земных недр и глубинных процессов.

1. Подготовлена и опубликована «Всемирная база данных по тепловому потоку - Global Heat Flow Database: Release 2021» в рамках работы Международной комиссии по тепловому потоку ([International Heat Flow Commission \(IHFC, http://www.ihfc-iugg.org/\)](http://www.ihfc-iugg.org/)) и Международной ассоциации сейсмологии и физики недр Земли (IASPEI) База включает результаты измерений, полученных между 1939 и 2021 годами, содержит 74548 данных о тепловом потоке из 1403 публикаций. 55% значений теплового потока приходятся на континенты ($n \sim 40\ 870$), а остальные 45% – на океаны ($n \sim 33\ 678$). Данные предоставлены в форматах csv и Excel.

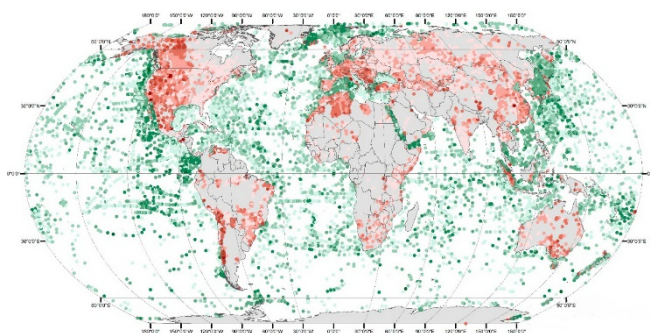


Рис. 1. Точки измерений теплового потока на континентах (красные кружки) и океанах (зеленые)

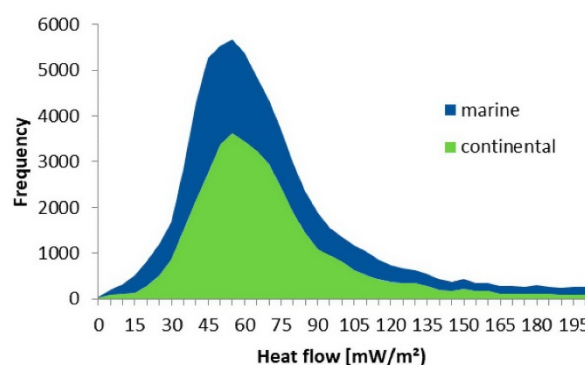


Рис. 2. Распределение значений теплового потока на континентах и океанах

Автор: Демежко Д.Ю., д.г.-м.н., г.н.с. (ИГФ УрО РАН), член Международной комиссии по тепловому потоку IHFC.

Публикация:

1. *Fuchs S., Norden B., International Heat Flow Commission. The Global Heat Flow Database: Release 2021. GFZ Data Services. <https://doi.org/10.5880/fidgeo.2021.014>*

2. Определение степени метаморфизма хромшпинелидов на основе зависимости максимума диэлектрических потерь при высокотемпературном нагреве.

Физическими, физико-химическими, минералого-петрографическими методами изучены образцы хромитовой руды из различных месторождений и рудопроявлений Урала. Получены температурные зависимости диэлектрических потерь образцов хромитовой руды в интервале температур 20–900 °С.

Максимум диэлектрических потерь, связано преимущественно с изменением величины H – соотношение закисного и окисного железа, соответственно, в исходном образце и после его нагревания до 900 °С. При метаморфических процессах происходит переход закисной формы железа в окисную при этом происходят структурные преобразования кристаллической решетки минералов. Степень метаморфизма определяется соотношением закисного и окисного железа. Чем меньше это соотношение, тем выше степень метаморфизма. Температурное воздействие на образцы аппроксимируется как добавление дополнительного фактора метаморфизма. Как правило, для месторождений, образующихся при кристаллизации остаточного магматического расплава и не испытавших последующего влияния метаморфических процессов характерно преобладание закисного железа и отмечается высокими значениями параметра H на приведенной кривой. Последующий метаморфизм приводит к увеличению доли окисного железа, соответственно уменьшается параметр H . Результаты могут быть использованы в качестве индикатора экспрессной оценки типа оруденения и обоснования применения магниторазведочных методов при поиске и разведке рудных тел.

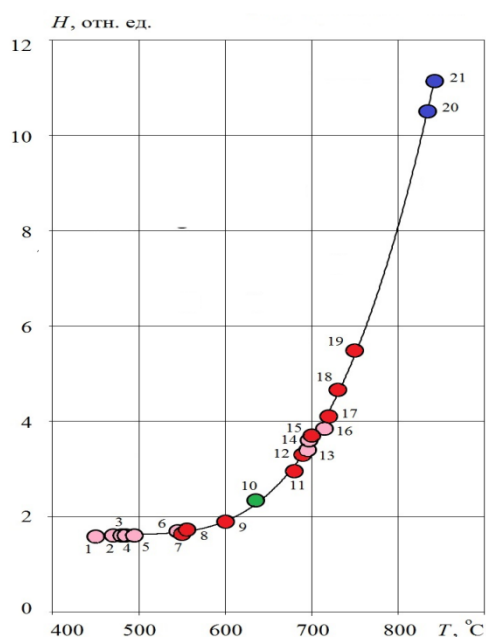


Рис.1. Положение максимума диэлектрических потерь на шкале температур T , °С исследованных образцов хромитовой руды в зависимости от параметра H .

Кружки и цифры на рисунке – номера образцов хромитовой руды из месторождений: 1–6, 12, 14–16 – Поденного (III Поденный рудник, Алапаевский массив); 7–9 – Пьяноборского (Ключевской массив); 10 – Морковкинское (Войкаро-Сынинский массив); 11, 13 – Сарановского; 17 – Кладовка (Каркодинский массив); 18 – Барсучьево (Ключевской массив); 19 – Карасьевское (Первомайский массив); 20, 21 – Центрального (массив Рай-Из).

Автор: Бахтерев В.В., д.г.-м.н., в.н.с. (ИГФ УрО РАН)

Публикации:

1. Бахтерев В.В. Диэлектрические потери в рудообразующих хромшпинелидах из офиолитовых комплексов Урала // Известия УГГУ. 2021. Вып. 2(62). С. 73–80. <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2021-2-73-80> (РИНЦ, ВАК).

3. Впервые наземные геофизические методы применены для археологических исследований металлургических комплексов эпохи бронзы в степной зоне Южного Приуралья. Высокоточная магнитометрическая съемка и георадиолокационное обследование позволили восстановить детали технологического процесса, размеры и строение древних медных выработок, а также сопутствующих технологических сооружений в пределах Белоусовского рудника Каргалинского горно-металлургического центра. Общий объем рудной массы, извлеченный за время эксплуатации Белоусовского горно-металлургического комплекса оценен в 2–2,5 тыс. тонн.

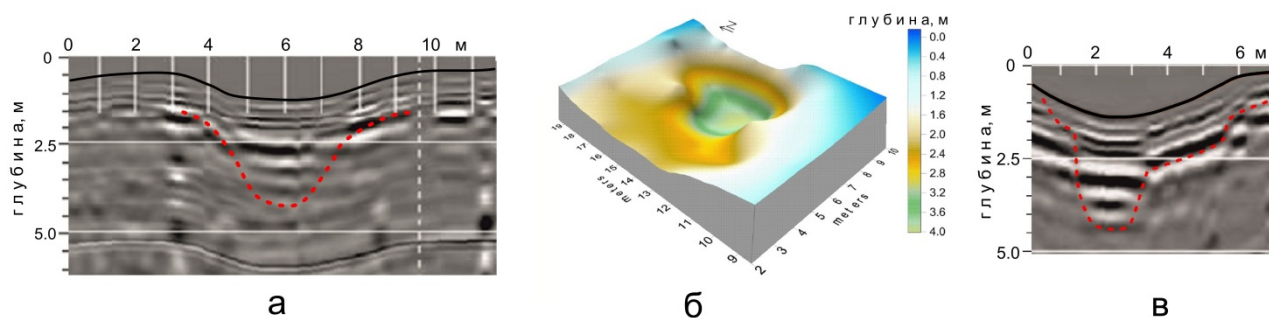


Рис. 1. Результаты георадарной съемки карьера рудника и ямы-печи: а – радарограмма карьера; б – объемный вид карьера в бронзовом веке; в – радарограмма ямы-печи. Отражения от бортов карьера и ямы показаны красным пунктиром

Авторы: Носкевич В.В., к.ф.-м.н., с.н.с.; Федорова Н.В., д.ф.-м.н., в.н.с. (ИГФ УрО РАН)

Публикации:

1. Носкевич В.В., Федорова Н.В., Юминов А.М. Топография и реконструкция исторических рудников (бронзовый век) / Topography and reconstruction of historical mines of the Kagarlinsk mining-metallurgical center (Bronze Age) // Геофизический журнал. 2021. Vol. 43. No. 2. DOI: 10.24028/gzh.v43i2.230192
2. Fedorova N., Noskevich V. Geophysical Researches at Belousovsky Copper Mine of the Bronze Age (Southern Urals) / Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy: Proceedings of 6th Geoarchaeological Conference, Miass, Russia, 16-19 September 2019. (In eds: Yuminov A., Ankusheva N., Ankushev M., Zaykova E., Artemyev D.), Springe Natura, 2021. Chapter 6. P. 38-44. DOI: 10.1007/978-3-030-48864-2_6
3. Носкевич В.В., Федорова Н.В., Муравьев Л.А. Магнитная и георадиолокационная съемка Белоусовского медного рудника бронзового века Каргалинского горно-металлургического центра (Оренбургская область). Инженерная и рудная геофизика (17th Conference and Exhibition Engineering and Mining Geophysics 2021) DOI: 10.3997/2214-4609.202152049

4. Определение категории обогатимости руд на основе эффекта магнитоакустической эмиссии.

Были исследованы магнитные свойства образцов кернов магнетитовых руд месторождений Урала и Сибири (Абаканского, Магнитогорского, Ново-Песчанского, Гусевогорского, Естюнинского месторождений).

Установлена прямая зависимость между амплитудой сигнала магнитоакустической эмиссии и категорией обогатимости руд. Впервые было введено несколько новых параметров: медианное значение магнитоакустической эмиссии, частотный спектр сигнала магнитоакустической эмиссии, и т.д. Исследован эффект анизотропии, аддитивный эффект. Результаты могут быть использованы для решения теоретических вопросов генезиса руд и пород. Выделение различных типов генераций природных ферромагнетиков по магнитным свойствам дает возможность судить об условиях их образования и последующих наложенных физико-химических процессах.

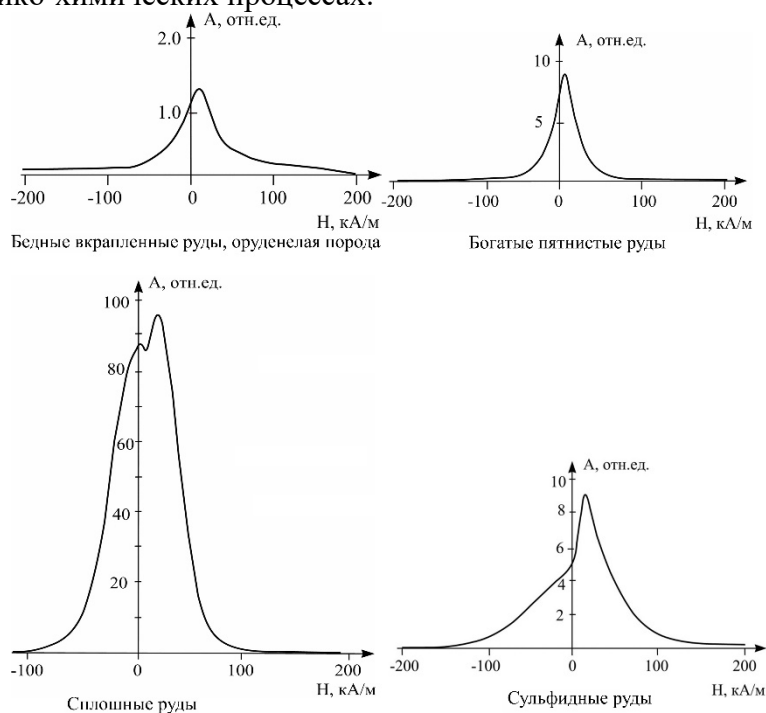


Рис. 1. Кривые магнитоакустической эмиссии образцов магнетитовой руды Естюнинского месторождения (Средний Урал)

Авторы: Иванченко В.С., к.г.-м.н., с.н.с.; Глухих И.И., к.г.-м.н., в.н.с. (ИГФ УрО РАН).

Публикации:

1. *Glukhikh I.I. and Ivanchenko V.S.* Investigation of the effect of magnetoacoustic emission and its relation to the domain structure of magnetite // *Magnetite: Properties, Occurrence and Applications* / Editor Manuel J. Wolcott. NY: Nova Science Publishers, Inc., 2021. P. 71–94. DOI: <https://doi.org/10.52305/IXJN1044>.
2. *Igor Glukhikh, Viktor Ivanchenko, Sergey Ivanchenko.* Connection of magneto acoustic emission parameters with conditions of magnetite deposits formation // *Methods and applications in Petroleum and mineral Exploration and Engineering Geology* / Edited by Said Gaci; Olga Nachay; Orietta Nicolis. Elsevier, 2021. P. 257–273. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85617-1.00013-8>.
3. *Иванченко В.С., Глухих И.И., Вдовин А.Г., Белоглазова Н.А., Ширяев П.Б.* Магнитные свойства труднообогатимых руд Гусевогорского месторождения // *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. 2021. № 7. С. 14–28. DOI:0.2710.25018/0236_1493_2021_7_0_14.

Раздел фундаментальных и поисковых исследований 1.5.1.2. «Геофизические поля; модели строения и эволюции Земли и планет».

5. По данным непрерывных мониторинговых гравиметрических наблюдений, выполненных в лаборатории-обсерватории «Арти» за период 2014–2021 гг., выявлена зависимость интенсивности гравиметрического шума от фундаментальных астрономических характеристик, таких как расстояние от Земли до Солнца, расстояние от Земли до барицентра Солнечной системы и орбитальной скорости Земли. Кратковременные высокоамплитудные изменения интенсивности шума совпадают с периодами возмущенности геомагнитного поля – магнитными бурями. Наибольший вклад в природу происхождения гравиметрического и сейсмического шума вносит Солнце и солнечно-земное взаимодействие. Изменение этих характеристик во времени приводит к вариациям гравиметрического шума, которые несут в себе индивидуальные черты, характерные для разных геологических регионов и связанные с особенностями их геологии и блокового строения.

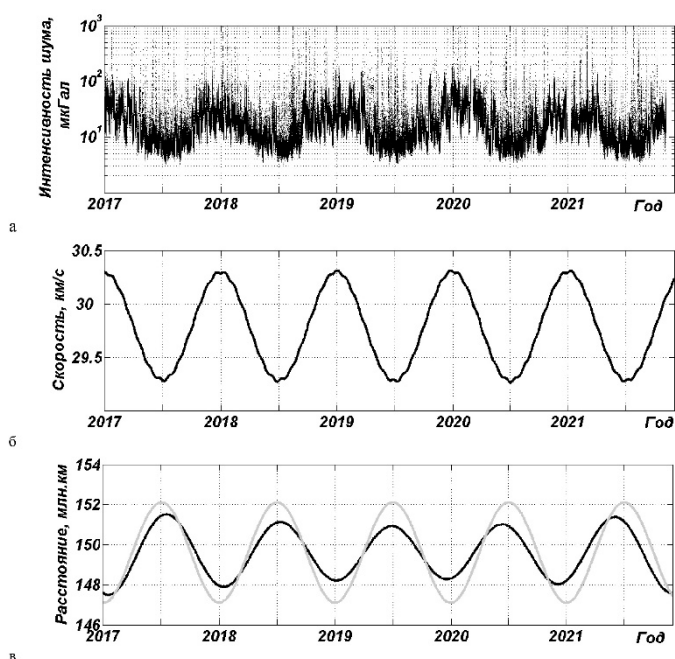


Рис. 1. Сопоставление интенсивности гравиметрического шума, зарегистрированного в лаборатории-обсерватории «Арти» с некоторыми характеристиками орбитального движения Земли в период 2017–2021 гг. а – Интенсивность гравиметрического шума, зарегистрированного в лаборатории-обсерватории «Арти» в период 2017-2021 гг.; б – Орбитальная скорость Земли. Вертикальными пунктирными линиями показаны периоды прохождения Землей перигелия в начале каждого календарного года и афелия в середине календарного года; в – Расстояние от Земли до Солнца (серая кривая) и от Земли до барицентра Солнечной системы (черная кривая)

Автор: Бебнев А.С., м.н.с. (ИГФ УрО РАН)

Публикации:

1. Бебнев А.С. Гравиметрические мониторинговые наблюдения на обсерватории «Арти» // Одиннадцатые научные чтения памяти Ю.П. Булашевича: Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле Земли, интерпретация геофизических полей. Материалы всероссийской конференции с международным участием. Екатеринбург: ИГФ УрО РАН, 2021. С. 28–29.
2. Бебнев А.С. О возможной причине сезонного повышения гравиметрического шума по результатам наблюдений на обсерватории «Арти» // Уральский геофизический вестник. 2020. № 3 (41). С. 44–49. DOI: 10.25698/UGV.2020.3.6.44
3. Бебнев А.С. О связи гравиметрического шума с возмущениями геомагнитного поля // Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле Земли, интерпретация геофизических полей. Десятые научные чтения памяти Ю.П. Булашевича. Материалы конференции. Екатеринбург: ИГФ УрО РАН, 2019. С. 34–38.