

ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ МЕТЕОРИТА ДРОНИНО ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЗЕМНЫХ УСЛОВИЙ

Яковлев Г.А.^{*}, Бегунова А.С.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: yakovlev.grigoriy@gmail.com

Вещество внеземного происхождения после попадания в земные условия оказывается подвержено влиянию разных факторов. Одним из них является климатическое воздействие. Долгое пребывание метеоритов в окислительных условиях может привести к заметному изменению их структуры. Подобное явление имеет место в метеорите Дронино [1].

Фрагменты железного метеорита Дронино (Iron-ung) были обнаружены в ходе мелиоративных работ в Рязанской области. Глубина извлечения образцов во влажном песчаном грунте не превышает 2 м [2]. Песчаник вокруг фрагментов пропитан продуктам коррозии железного метеорита, вблизи фрагментов были обнаружены конкреции – небольшие полые образования, оболочка которых представляет собой переотложения окисленного железа [3].

Из собранных Метеоритной экспедицией УПИ образцов по стандартной металлографической процедуре были изготовлены шлифы, которые исследовались на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) ZEISS Σ IGMA VP. При изучении шлифов было замечено, что неокисленный металл представляет собой двухкомпонентную смесь, одной из составляющих которой является камасит (α -Fe,Ni). Исходя из данных [3], можно считать, что второй компонент – мартенсит (α_2 -Fe,Ni), хотя данное предположение требует проверки, например, с помощью метода дифракции отраженных электронов (EBSD). На изображениях, полученных с помощью СЭМ, видно, что предположительно мартенситные острова окружены камаситом. Также на шлифах обнаружены обильные включения троилита (FeS), средний размер которых составляет примерно 2–3 мкм. Вокруг каждого сульфидного включения наблюдается ореол из продуктов окисления. Переход между троилитом и металлом можно условно разделить на 5 зон:

1. троилит;
2. полностью окисленный камасит с «островками» неизменного мартенсита на границе троилит-металл;
3. частично окисленный камасит с «островками» неизменного мартенсита;
4. зона с начинающимся окислением камасита вдоль границ камасит-мартенсит;
5. железо-никелевая неокисленная матрица.

Наблюдаемый переход, по всей видимости, является следствием длительного воздействия земных условий на вещество метеорита и вызван транспортом

окислительных ионов вдоль границ зерен. При этом нельзя исключать и возможную бактериологическую природу наблюдаемых изменений.

1. V.I. Grokhovsky, V.F. Ustyugov et al. LPSC XXXVI, 1692 (2005)
2. S.S. Russell et al., Meteoritics and Planetary Science, 39, A215-A272 (2004)
3. V.I. Grokhovsky, M.I. Oshtrakh et. al. Hyperfine Interactions, 166, 671-677 (2005)

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ СИЛ В НЕРАВНОВЕСНОЙ ТЕРМОДИНАМИКЕ

Жерноклеев Г.А., Мартюшев Л.М.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: glebster47@mail.ru

Принцип максимальности производства энтропии в формулировке Циглера [1] позволяет находить зависимость термодинамических сил X_i от термодинамических потоков J_i при максимизации производства энтропии $\sigma(J_i)$. Однако, как показано в работе [2] (см. стр. 11), силы найденные таким образом могут оказаться не равными силам, изначально использованным при составлении производства энтропии. В работе [2] приводится условие, при котором данный парадокс исчезает. В случае двух сил это условие имеет вид:

$$X_2(J_1, J_2) \frac{\partial \sigma(J_1, J_2)}{\partial J_1} = X_1(J_1, J_2) \frac{\partial \sigma(J_1, J_2)}{\partial J_2} \quad (1)$$

Пусть производство энтропии зависит только от двух потоков:

$$\sigma = aJ_1^2 + bJ_1J_2 + cJ_2^2 + \dots + fJ_1^n + \dots + gJ_1^lJ_2^k + \dots + hJ_2^n \quad (2)$$

Буквами латинского алфавита обозначены постоянные коэффициенты. Производство энтропии такой системы по определению можно представить как

$$\sigma(J_1, J_2) = X_1(J_1, J_2)J_1 + X_2(J_1, J_2)J_2 \quad (3)$$

Из сравнения (2) и (3) можно определить $X_1(J_1, J_2)$ и $X_2(J_1, J_2)$. Согласно (3) для слагаемых в (2) вида fJ_i^n легко понять, что fJ_i^{n-1} является слагаемым силы $X_i(J_i, J_j)$. Для остальных слагаемых отсутствует такая однозначность в выборе термодинамических сил, поэтому необходимо представить каждое из них в виде суммы двух членов

$$gJ_1^lJ_2^k = g_1J_1^lJ_2^k + g_2J_1^lJ_2^k, \quad (4)$$

где g_1, g_2 - некоторые постоянные коэффициенты ($g_1 + g_2 = g$), и считать первое слагаемое относящимся к первой силе, а второе - ко второй. Условие (1) позволяет прийти к следующему соотношению между коэффициентами g_1, g_2

$$kg_1 = lg_2 \quad (5)$$