



Рис. 1. Зависимость потенциала плазмы от площади анода, полученная при использовании рабочего газа (аргон) при постоянном давлении  $p=9,5 \cdot 10^{-3}$  торр

1. Метель А.С., ЖТФ, 54, вып. 2, 241-247 (1984)
2. Никулин С.П., ЖТФ, 67, вып. 5, 43-47 (1997)

## СТРУКТУРА И МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ФАЗЫ МЕТЕОРИТА ЧЕЛЯБИНСК

Конева Е.В.<sup>\*</sup>, Гиззатуллина Р.Г., Максимова А.А., Яковлев Г.А.

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

<sup>\*</sup>E-mail: jeka\_bru@list.ru

Метеорит Челябинск выпал 15 февраля 2013 года на Южном Урале. При осмотре фрагментов, собранных Метеоритной экспедицией УрФУ, было выявлено наличие трех типов образцов: темной, светлой и смешанной литологии. Авторы [1] связывают появление темной разновидности в хондритах с прогревом при полете тела в земной атмосфере.

Для микроскопических исследований были отобраны фрагменты всех типов размером 2–3 см. Изготовленные шлифы изучались с помощью инвертированного оптического микроскопа ZEISS Axiovert 40 MAT с системой анализа изображений SIAMS и растрового электронного микроскопа ZEISS SIGMA VP с приставками для EDS и EBSD.

Большинство образцов метеорита Челябинск в коллекции УрФУ представляют собой фрагменты светлой литологии и с обычной для хондритов структурой с равномерным распределением металлических включений белого цвета и сульфидов железа (троилита) по поверхности шлифа. Размеры наблюдаемых

включений от единиц до сотен микрометров. С помощью программы анализа изображений SIAMS был выполнен количественный анализ микроструктуры метеорита Челябинск. Высокая пористость образцов (9,88–12,28 %) может быть обусловлена ударным воздействием на родительское тело и выкрашиванием при подготовке шлифа.

Металлические фазы представляют собой сплавы Fe-Ni-Co с различным содержанием никеля и кобальта. Химический анализ позволил выделить в хондрите металлические включения трех типов: первый тип состоит из камасита ( $\alpha$ -Fe, Ni) и тэнита ( $\gamma$ -Fe, Ni), второй – только тэнит, и также встречаются зерна состоящие из плессита ( $\alpha + \gamma$ ) и тэнита. Химический состав измеренных зерен камасита Ni – 5,3 вес.%, Co – 2,3 вес.%, тэнита Ni – 31,9 вес.%, Co < 1 вес.%. В образцах со светлой и темной литологией встречаются высоко никелевые металлические фазы с содержанием Co < 1 вес. %. В тэнитных зернах наблюдается плавное уменьшение содержания никеля в направлении от границ зерна к центру. В некоторых светлых фрагментах встречаются включения чистой меди двух типов: 1) зерна металлической меди на границе камасит-троилит; 2) зерна металлической меди внутри больших скоплений тэнит + тетратэнит, данная форма медных включений является типичной для обыкновенных хондритов [2].

После травления образцов в металлических зернах проявляются такие структуры как двойники деформации и мартенсит. Также наблюдаются области соответствующие различным диапазонам содержания Ni. При концентрации Ni ниже 42 вес. % формируется зона облачного тэнита, образовавшаяся в результате спинодального распада первичного тэнита [3], изучение которой при больших увеличениях позволяет оценить скорость охлаждения металла и изучить процессы, ведущие к образованию наблюдаемых наноструктур.

1. Юдин И. А., Коломенский В. Д. Минералогия метеоритов. Свердловск: УНЦ АН СССР, (1987)
2. Rubin A. E. Meteoritics & Planetary Science, **29**, Is.1, pp. 93–98 (1994)
3. Гроховский В. И., Жиганова Е. В., Глазкова С. А., Волосникова А. С., Солодских М. А. Вестник УГТУ-УПИ №5 (35) Современные технологии: проблемы и решения: Сборник научных трудов: В 2ч. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. 2004. Ч.2.263 с.