

сухого трения в случае разнородных металлов в парах трения.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований МОН РК. Грант 1034 ФИ.

ФРАКТАЛЬНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ И ХОЛОДНАЯ ЭМИССИЯ ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ МЕТАЛЛА

Юров В.М.

*Карагандинский государственный университет
им. Е.А. Букетова, Караганда e-mail: exciton@list.ru*

Рассмотрим известное явление холодной эмиссии электронов из металла под действием внешнего электрического поля. Как известно, ток холодной эмиссии описывается выражением:

$$j = j_0 \exp(E_0 / E),$$

где E – напряженность внешнего поля; E_0 – эффективное электрическое поле поверхности металла:

$$E_0 = \frac{4\sqrt{2m}}{3e\hbar} (A - T_e)^{3/2},$$

где A – работа выхода электрона; T_e – его кинетическая энергия.

Для зависимости электрической проводимости пленки от ее толщины h мы получили следующее выражение:

$$\sigma = \sigma_0 \left(1 - \frac{d}{h}\right),$$

где d – некоторый критический размер пленки, начиная с которого объемные свойства «исчезают». После преобразований, получим:

$$j = \sigma E; j_0 = \sigma_0 E_0;$$

$$\sigma E = \sigma_0 E_0 \exp\left(\frac{E}{E_0}\right);$$

$$\sigma_0 \left(1 - \frac{d}{h}\right) E = \sigma_0 E_0 \exp\left(\frac{E_0}{E}\right);$$

$$E = E_0 \exp\left(\frac{E_0}{E}\right) \left(1 - \frac{d}{h}\right) \approx E_0 \left(1 - \frac{E_0}{E}\right) \left(1 - \frac{d}{h}\right).$$

Обозначая $E_0/E = z$, $1 - d/h = k$, где z – комплексные числа, а k – действительное, мы получаем знаменитое итерационное уравнение Мандельброта:

$$z = z^2 + k.$$

Приведенный пример показывает фрактальную структуру поверхности металла.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований МОН РК. Грант 1034 ФИ.