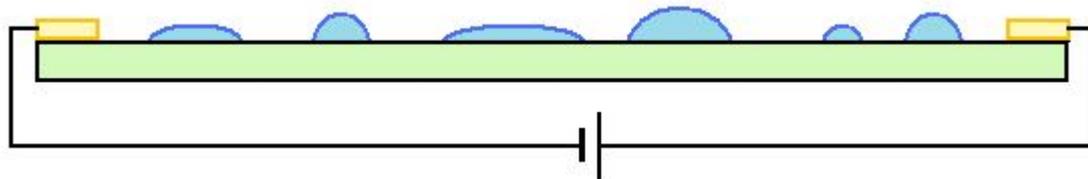


5.4. Диспергированные пленки

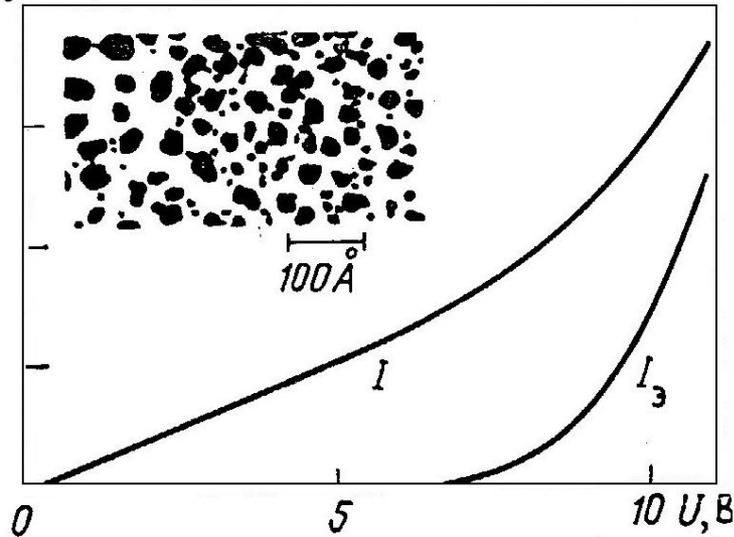
Диспергированные пленки



Островковая структура на диэлектрической подложке



I_3, I , отн. ед.



При малых напряжениях – омический характер

Удельное сопротивление может на порядки превышать ρ массивного вещества

Зависит от условий формирования пленки



От размеров зерен, их ориентации, их расположения.

При больших напряжениях – эмиссия электронов

Одновременно с эмиссией - свечение

Одновременно с эмиссией - свечение

Можно полагать – центры эмиссии электронов и центры свечения совпадают

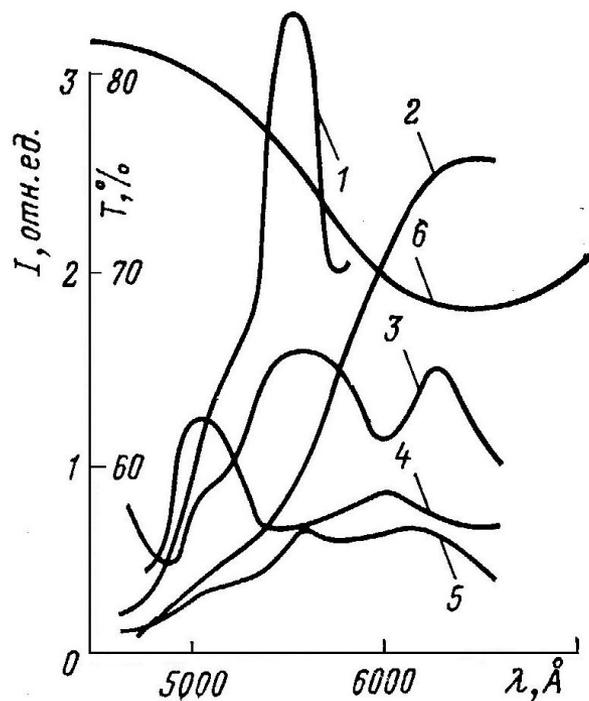


Рис. 1.5. Спектры излучения отдельных центров пленки золота 1—5 и спектр пропускания света диспергированной пленкой золота 6.

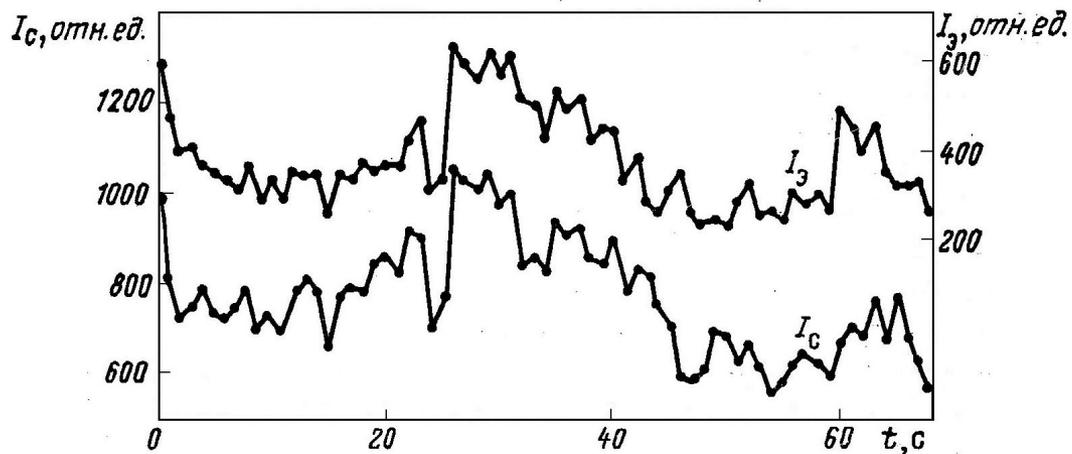
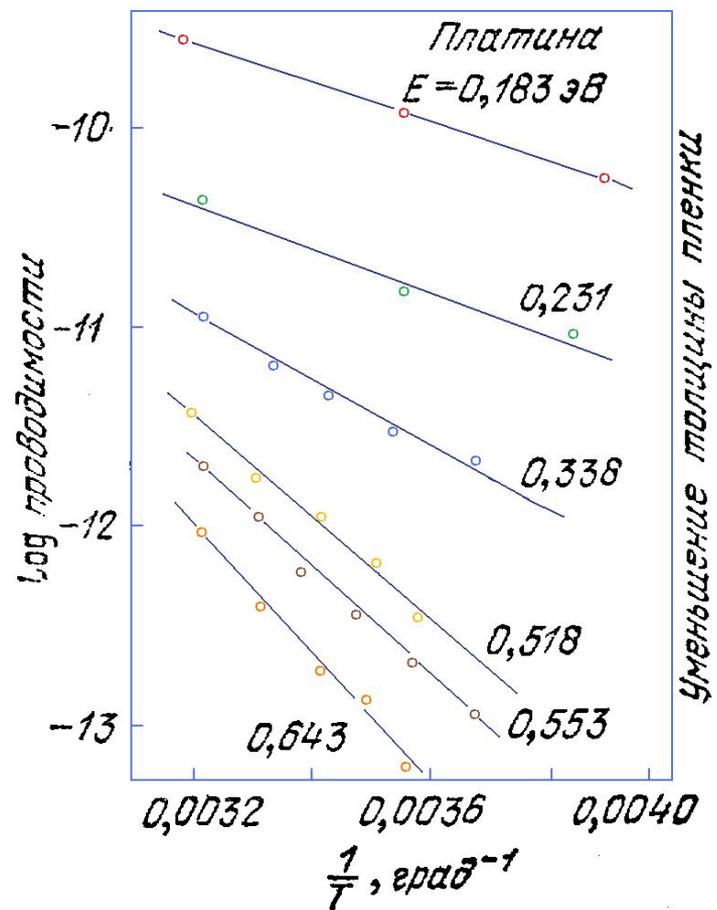
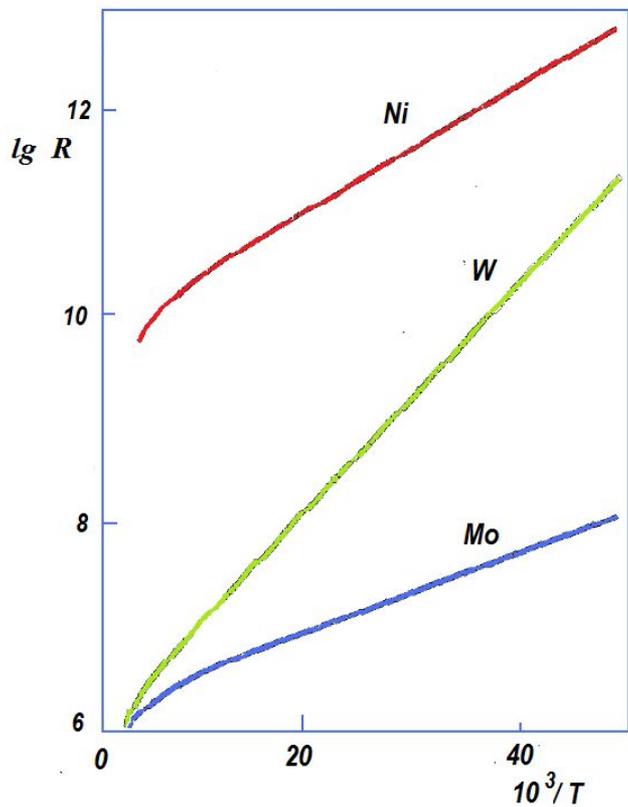


Рис. 1.7. Флюктуации токов эмиссии I_e и свечения I_s в зависимости от времени.



1. Термоэлектронная эмиссия

Сильная зависимость ρ от температуры системы.

Нередко ρ экспоненциально
связана с $1/T$



Механизм переноса заряда –
термически активированный процесс

1. Термоэлектронная эмиссия

Величина барьера понижена вследствие наличия потенциалов сил
зеркального изображения и электрического поля.

Эффективная высота потенциального барьера



$$\varphi_{eff} = \varphi - \frac{Be^2}{d} - A\sqrt{F}$$

F – напряженность электрического поля

$$F \gg V/L$$



Основное падение потенциала на зазорах между островками

$$1/\rho \sim T \exp\left(-\frac{\varphi_{eff}}{kT}\right)$$

Механизм предпочтителен при больших расстояниях между островками ($d > 100 \text{ \AA}$)

При переходе заряда от одного островка к другому энергия системы возрастает.

2. Туннелирование

Эффект значителен при $d \leq 20-50 \text{ \AA}$

3. Активированное туннелирование

При переходе заряда от одного островка к другому энергия системы возрастает.

Изменение энергии пропорционально $e^2/(\epsilon_0 d)$. Следовательно, чтобы переход совершился необходима активация системы. Число носителей $\sim \exp(-e^2/(\epsilon_0 dkT))$.

4. Туннелирование через подложку.

Переход электрона через вакуумный промежуток между островками - не самый оптимальный путь.

Сродство подложки к электрону $\chi > 0$ (чаще всего)



Через диэлектрик барьер существенно ниже

Препятствием для применения - отсутствие технологии