

Закон Ома для разомкнутой цепи и... туннельный микроскоп

И. ЯМИНСКИЙ

В 1826 ГОДУ НЕМЕЦКИЙ ФИЗИК Георг Симон Ом установил закон (получивший впоследствии его имя), который определяет связь между электрическим током, текущим через проводник, сопротивлением проводника и напряжением на нем. Из этого закона, в частности, следует, что в разомкнутой электрической цепи, когда сопротивление бесконечно велико, ток всегда равен нулю. Иными словами, если между проводниками имеется зазор, то тока нет, а если нет зазора – ток есть (рис.1). И вот здесь возникает закономерный вопрос. Как появляется ток по мере сближения

проводников: резким скачком или есть область плавного изменения тока?

Казалось бы, ответ можно получить из опыта. Однако провести эксперимент для случая с плоскими параллельными поверхностями достаточно сложно. Во-первых, трудно обеспечить параллельность двух плоскостей при сближении на малые расстояния. Во-вторых, реальные плоскости шероховаты, и первоначальное касание все равно произойдет в какой-то одной точке. Эта неопределенность запутает трактовку измерений, и, как говорится, чистота эксперимента будет нарушена.

Но раз плоскости все равно касают-

ся сначала в одной точке, можно поступить иначе – вместо двух плоскостей взять одну, а в качестве второго электрода взять острую иглу. Так и сделал в 1971 году Рассель Янг (с коллегами) и обнаружил переходную область плавного изменения тока при сближении двух электродов. В своих экспериментах он использовал вольфрамовую иглу и платиновый электрод с плоской поверхностью.

Таким образом, Янгом были осуществлены первые прямые эксперименты по регистрации электрического тока, проходящего через зазор между проводниками. Обнаруженное им явление есть одно из проявлений так

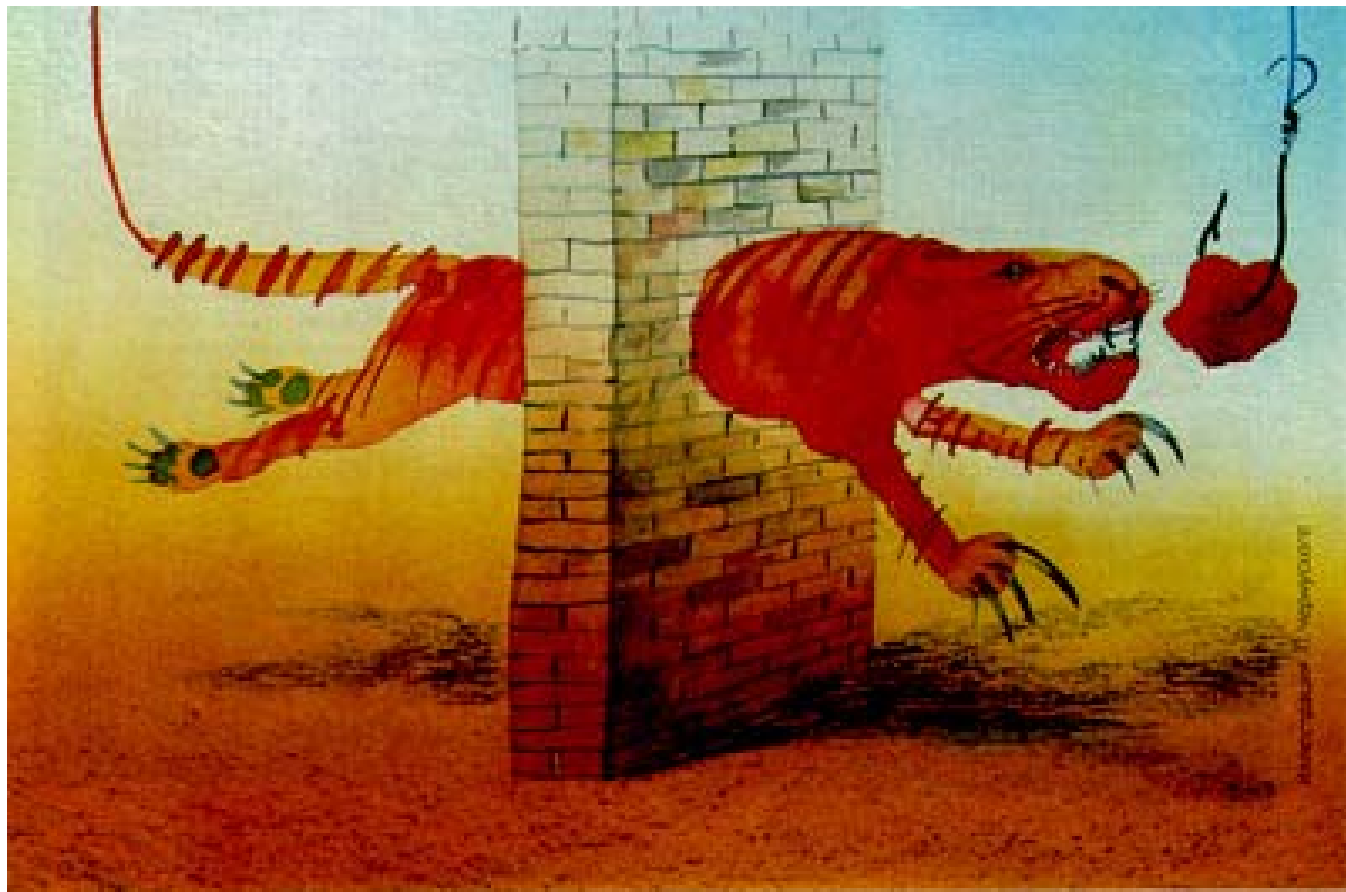


Иллюстрация П. Чернуского