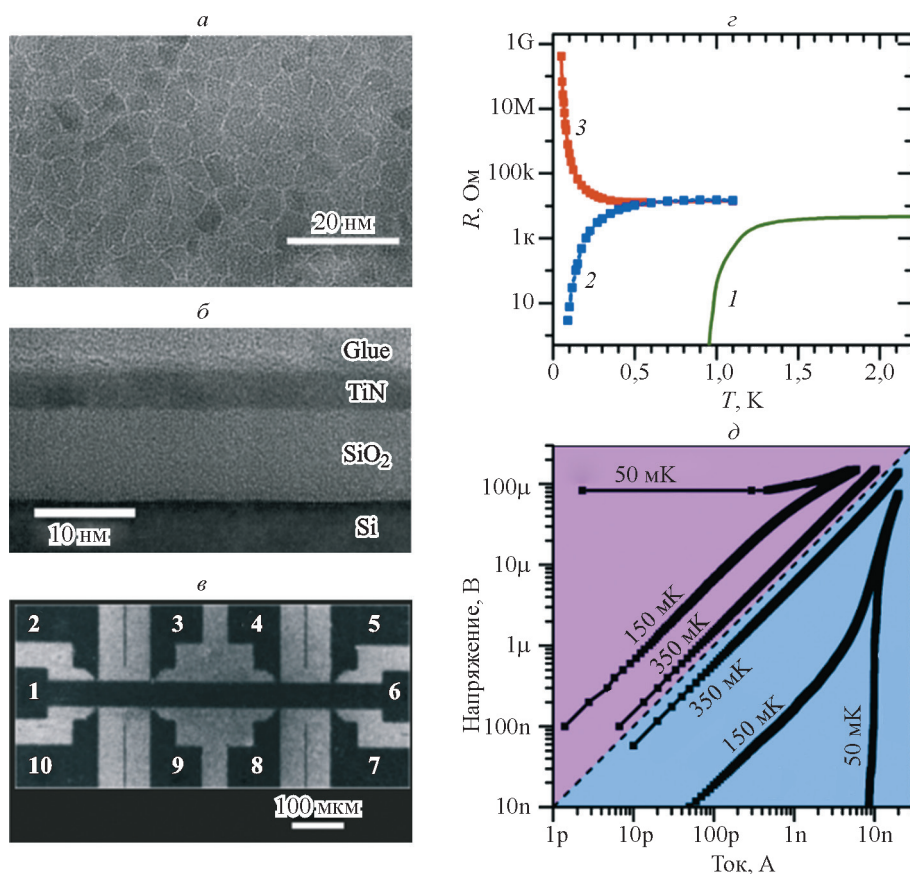


**Дуальный пороговый диод на основе перехода сверхпроводник–изолятор в тонких пленках нитрида титана (координатор канд. физ.-мат. наук Т. И. Батурина; ИФП, Университет Регенсбург, Германия, Аргоннская национальная лаборатория, США, Университет г. Сплит, Хорватия, IMES, Бельгия)**

Проведено экспериментальное исследование низкотемпературных транспортных свойств сверхпроводящих пленок нитрида титана (толщиной  $\leq 5$  нм), находящихся в окрестности перехода сверхпроводник–изолятор (рис. 4). Показано, что вольт-амперные характеристики являются зеркально симметричными в сверхпроводящем и диэлектрическом состояниях. Продемонстрировано переключение типа вольт-амперных характеристик с помощью внешнего магнитного поля. В обоих состояниях (сверх-

проводящем и диэлектрическом) низкотемпературные вольт-амперные зависимости имеют выраженный диодный пороговый характер, демонстрируя скачок в напряжении/токе на несколько порядков при соответствующем критическом токе или пороговом напряжении. Дуальный характер пороговых диодных вольт-амперных характеристик открывает возможности применения пленок TiN в качестве элементов логики, которые переключаются между двумя практически бездиссипативными состояниями.



**Рис. 4.** ВРЭМ-изображения пленки TiN: вид сверху (а) и сечение (б); в – СЭМ-изображение исследуемого образца (черные области – пленка TiN, светлые области – вытравленная часть). Числами обозначены номера контактов; г – температурные зависимости сопротивления, приведенные на квадрат, в нулевом магнитном поле для исходной пленки (1), и после окисления на воздухе при  $T = 300$  °C при  $B = 0$  Тл (2) и  $B = 0,5$  Тл (3); д – характерные дуальные вольт-амперные зависимости в двойном логарифмическом масштабе окисленной пленки в магнитных полях  $B = 0$  Тл (голубая область) и  $B = 0,5$  Тл (фиолетовая область) при температурах  $T = 50, 150$  и  $350$  мК, демонстрирующие три основных типа поведения: омическое – ток пропорционален напряжению при относительно высокой температуре (зависимости при 350 мК); линейное при малом токе/напряжении, сменяющийся нелинейным при увеличении тока/напряжения (150 мК); пороговое поведение (50 мК).