

Все указанные поправки меняют положения поверхностных зон и, следовательно, изменяют плотность состояний в них. Они, однако, не устраняют возможность того, что поверхностные состояния будут появляться.

В добавление к этим зонам делокализованных состояний — т. е. состояний, распространенных по всей поверхности, — мы находим локализованные состояния как дискретные уровни, связанные

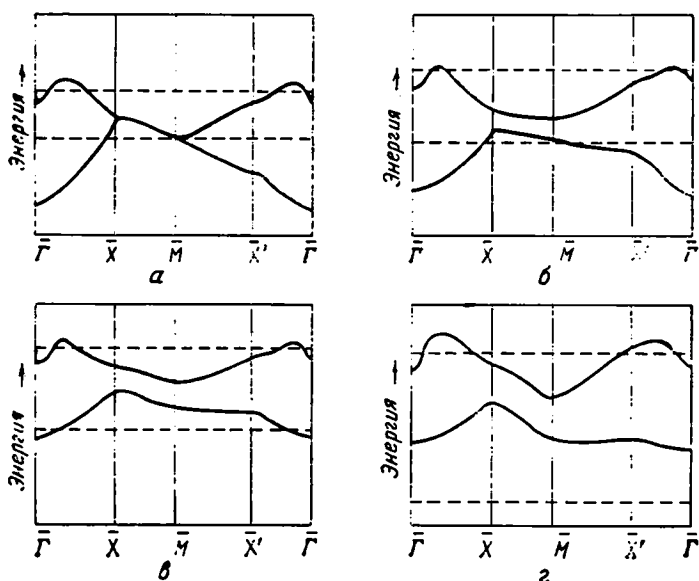


Рис. 35. Поверхностные зоны для 110-поверхности: а — Ge, б — GaAs, в — InP, г — ZnSe. Штриховые линии показывают верхний край валентной зоны и нижний край зоны проводимости этих полупроводников. (По Джонсу [128].)

с локальными искажениями поверхности (отдельные адсорбированные атомы, незавершенный адсорбированный слой, ступеньки в поверхностном слое и т. д.). Такие локализованные состояния наблюдаются, когда условия для «сшивания» (2.120) и (2.121) на поверхности не могут быть выполнены, т. е. когда поверхностные зоны отсутствуют.

Поверхностные состояния этого рода могут быть скорее всего обнаружены в полупроводниках. В металлах они маскируются высокой плотностью состояний в зонах. В изоляторах они часто скрыты большим числом локализованных состояний объемных дефектов. Если энергетическая щель полупроводника содержит большое число поверхностных состояний, поверхностный заряд будет образовываться благодаря обмену электронами между поверхностными и объемными состояниями. Этот заряд будет положительным или отрицательным в зависимости от направления перемещения электро-