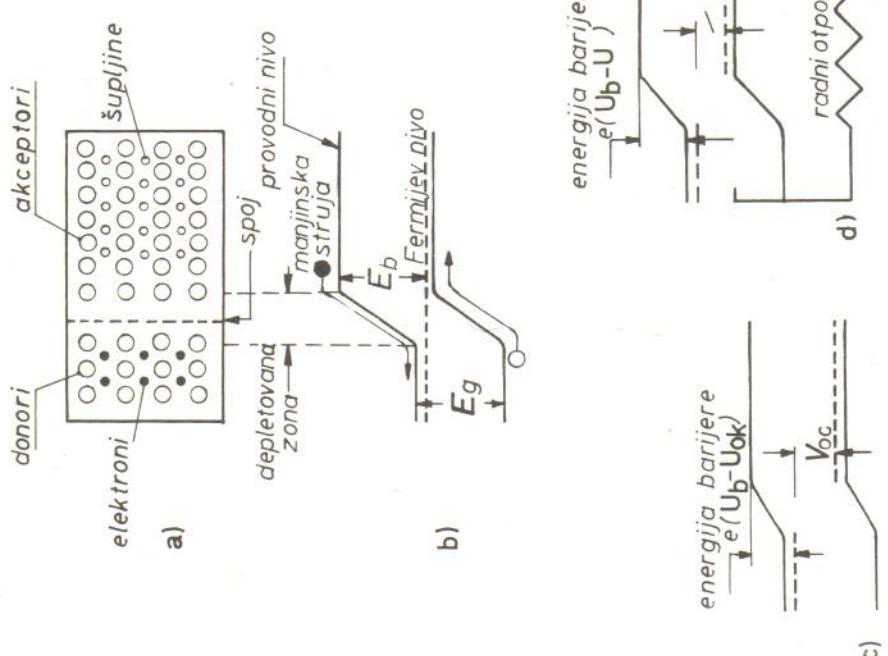


Fermijev nivo je veoma važna veličina, koja nam pomaže da se snadimo u složenijim poluprovodničkim strukturama. Na primer, ako spojimo dva materijala koji imaju različitu raspodelu čestica po stanjima, onda će energetski položaji čestica morati da se tako uzajamno podeše da im fermijevi nivoi budu zajednički, tj. na jednoj visini na energetskoj skali, jer verovatnoća zauzetosti stanja ne može da ima dve vrednosti u jednoj tački. U slučaju poluprovodnika, koji se karakteriše postojanjem procepa, fermijev nivo se nalazi unutar procepa, i to, za intrinzično čist materijal, tačno na njegovoj sredini. Dodavanjem primesa se fermijev nivo pomera: u materijalu n-tipa leži bliže provodnoj zoni, a u materijalu p-tipa bliže valentnoj zoni.

Sada možemo bolje da razumemo šta se dešava sa elektronima i šupljinama kad se obrazuje p-n spoj. Izjednačavanje fermijevih nivoa u slojevima p i n znači, u stvari, promenu gustine šupljina i elektrona u njima, koja se ostvaruje procesom difuzije. Kao što smo ranije objasnili, to ima za posledicu stvaranje potencijalne barijere (sl. 68a).

Difuzija elektrona i šupljina kao većinskih nosilaca je složen proces koji stalno teče, ali kada se uspostavi ravnotežno stanje, difuzione struje kroz barijeru prosečno su jednakе nuli. Međutim, usled termalnih ekscitacija (ako je dioda u mraku), u n-sloju se stvaraju šupljine kao manjinski nosioci, koje takođe migriraju. Kada dospeju u blizinu spoja, zahvatiti ih električno polje barijere, koje je za njih povoljnog smera, i one „skliznu“ u niz barijera u p-sloj. Obrnuto se dešava s elektronima kao manjinskim nosiocima u P-sloju. Ovaj efekat dovodi do pojave struje manjinskih nosilaca kroz spoj, koja se naziva struja drifta u mraku ili, kraće, struja mraka. Ta struja, međutim, remeti ravnotežno stanje većinskih nosilaca, što rezultuje u njihovom dodatnom premeštanju, odnosno u dodatnoj difuzionoj struci, koja se naziva struja povratne difuzije. Struja mraka i ova struja su, razume se, jednake po vrednosti a suprotnog znaka, tako da, u stvari, nemamo nikakvu neto struju kroz barijeru. Na sl. 68b prikazan je energetski dijagram za ovaj slučaj.



Sl. 68. Dijagram promene potencijalne barijere u fotonaponskoj ćeliji pri raznim uslovima.
Visina potencijalne barijere U_b i odgovarajuća energija $E_b = eU_b$ zavise od veličine energetskog procepa E_g ; E_b je približno jednaka E_g , ali je, po pravilu, uvek manja od nje. Kao što smo objasnili, svetlost se u diodi apsorbuje pomoću fotoelektričnog efekta. Sunčev spektar sastoji se od fotona različite energije, koja u ultraljubičastom delu iznosi