

УДК 631.544

Афанасьєва І.О¹, Дідух Д.С²

¹ ст. викл. НУ "Запорізька політехніка"

² студ. гр. М- 218 НУ "Запорізька політехніка"

ЗАСТОСУВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ

Перший світлодіод, який працює у видимому діапазоні, був розроблений групою Ніка Голоняка, в компанії General Electric, в 1962 р. Нік Голоняк до речі має українське коріння.

Світлодіод - напівпровідниковий пристрій, що випромінює некогерентне світло, при пропусканні через нього електричного струму (ефект, відомий як електролюмінесценція. На відміну від ламп розжарювання, які випромінюють світловий потік широкого спектру, рівномірно у всіх напрямках, звичайні світлодіоди випромінюють світло певної довжини хвилі і в певному напрямі. Світлодіоди були удосконалені до лазерних діодів, які працюють на тому ж принципі, але можуть напрямлено випромінювати когерентне світло.

Еволюція світлодіодів у 1960–1970-х роках, поступово привела до створення світлодіодів, що мають колір від червоного до зеленого, - постійно зсуваючи межу у сторону коротких хвиль. Іншим напрямком роботи, було підвищення ефективності світлодіодів. Хоча надійність світлодіодів завжди перевищувала надійність ламп розжарювання, неонових ламп тощо, відсоток вибраковки ранніх пристроїв був набагато вищим.

При протіканні через діод прямого струму відбувається інжекція електронів. Процес самовільної рекомбінації інжектованих електронів, що відбувається, як в базовій області, так і в самому р-п переході, супроводжується їхнім переходом з високого енергетичного рівня на нижчий. Електрон після рекомбінації знаходиться у дуже нестабільному стані, оскільки він має зайву енергію. В такому стані електрон довго перебувати не може. Він перейде на стаціонарну орбіту з нижчим енергетичним рівнем випромінюючи квант світла. Щоб кванти енергії (фотони), які вивільнились при рекомбінації відповідали квантам видимого світла, збільшують кількість р-п переходів. Не всі напівпровідникові матеріали ефективно випромінюють світло при рекомбінації. Варіюючи склад напівпровідників, можна створювати світлодіоди різних довжин хвиль, - від ультрафіолету (GaN) до середнього інфрачервоного діапазону (PbS).

Ефективність світлодіодів найбільше проявляється там, де потрібно виробляти потужні кольорові світлові потоки (світлові сигнали). Світлодіодні лампи, є енергоощадними та споживають від 3 % до 60 % потужності, необхідної для звичайних ламп розжарення, аналогічної яскравості та станом

на 2017 рік, мають високий індекс передавання кольору. Світлодіоди не бояться частих вмикань і вимикань. Термін служби світлодіодної лампи - понад 100 000 годин (11 років).

Використовуючи світлодіоди можна одержати світло з високою насиченістю кольору. Світлодіоди застосовують в індикаційній техніці (світлові індикатори, та інше), при побудові світлодіодних джерел світла (інформаційні табло, світлофори, ліхтарики, гірлянди тощо).