

УДК: 621.326

Хома С.-З., Озіранець В. С., Крушельницький В. - ст. гр. СН – 11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТАКТНОЇ РІЗНИЦІ ПОТЕНЦІАЛІВ МІЖ МЕТАЛАМИ ТА ДІЕЛЕКТРИКАМИ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Кульчицький В. І.

Khoma S.-Z., Oziranets V. S., Krushelnytskyi V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

## INVESTIGATION OF THE CONTACT DISTANCE OF POTENTIALS BETWEEN METALS AND DIELECTRICS ON THE BASIS OF SYSTEMS OF FUNDAMENTAL PHYSICAL CONCEPTS

Supervisor: Kulchytskyi V. I.

Ключові слова: взаємодія, різниця потенціалів, електрика

Keywords: interaction, potential difference, electricity

На електронний газ поблизу поверхні твердого тіла діють кулонівські сили, які намагаються захопити електрони всередину тіла. Тому при наближенні поверхонь двох тіл настільки, щоб у проміжку між ними відбулось перекриття шарів електронного газу, тіла починають обмінюватися електронами.

Оскільки кулонівські сили, які захоплюють електрон у тверде тіло, більші у тіла, яке має більшу роботу виходу, то після наближення поверхонь починається перехід електронів від тіла з меншою роботою виходу до тіла із більшою роботою виходу, у результаті чого перше тіло буде заряджатися додатним зарядом, а друге - від'ємним. Електричне поле, яке виникає внаслідок цього між поверхнями тіл, протидіє руху електронів, у результаті якого воно виникає. Напруженість цього поля досягає визначеного значення і подальший перехід електронів від одного тіла до іншого припиняється та встановлюється рівновага. Поверхні виявляються зарядженими протилежними за знаком але рівними за абсолютним значенням зарядами. Між поверхнями, як між обкладками конденсатора, встановлюється контактна різниця потенціалів.

Схеми утворення контактної різниці потенціалів між двома металами, між металом і діелектриком, та між двома діелектриками (рис. 1) показують відмінність в утворенні контактної різниці потенціалів між двома металами та між металом і діелектриком: Електричне поле не проникає всередину металу, але проникає на невелику глибину у діелектрику (на рис. 1 глибина проникнення позначена  $d_1$  і  $d_2$ ). Тому у діелектриків падіння потенціалу відбувається не тільки між поверхнями, але і частково у тонкому шарі всередині діелектрика поблизу його поверхні.

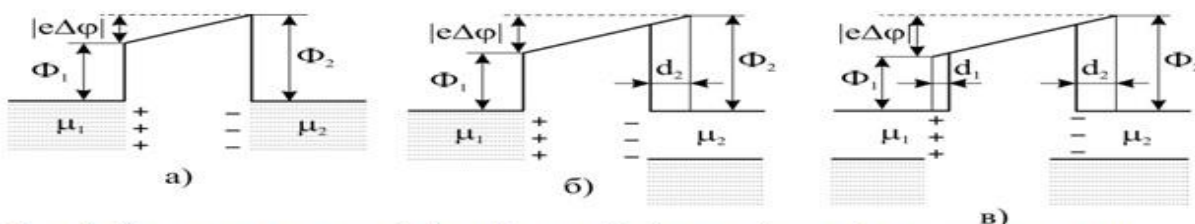


Рис. 1. Утворення контактної різниці потенціалів у проміжку між поверхнями метал-метал (а), метал-діелектрик (б), діелектрик-діелектрик (в)

Як видно із рис. 1, різниця між енергіями верхніх точок дорівнює  $\Phi_2 - \Phi_1$  і тому контактна різниця потенціалів між поверхнями тіл, що перебувають в електронній рівновазі, задається формулою:  $|\Delta\varphi| = |\Phi_2 - \Phi_1|/|e|$ . Термоелектронна робота виходу  $\Phi$  зв'язана з енергією  $\mu$  рівня Фермі співвідношенням:  $\Phi = E_0 - \mu$ , де  $E_0$  – енергія електрона, що перебуває у спокої за межами провідника у вакуумі. На основі контактної різниці потенціалів пояснюється процес електризації тіл.

УДК

Чехович І.М. – ст.гр. МА-11

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВИНАХІДНИК СВІТЛОДІОДА**

Науковий керівник: к.і.н., доцент Рокіцький О.М.

Chekhovych. I.M.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **INVENTOR OF THE LED**

Supervisor: Rokitskyi O.M.

Ключові слова: винахід, світлодіод, транзистор

Keywords: invention, LED, transistor

Наприкінці минулого року відзначив свій 90-літній ювілей відомий американський вчений, професор Іллінойського університету, член Національної академії наук США, лауреат багатьох престижних міжнародних премій в галузі науки і техніки, винахідник світлодіода, син українських емігрантів із Закарпаття – Нік (Микола) Голоняк. Вищу освіту юнак здобув в Іллінойському університеті. Тут, здібного і працьовитого студента запримітив майбутній лауреат Нобелівської премії Джон Бардін і запросив до себе в аспірантуру. Саме він порадив Голонякові зайнятися в той час мало кому відомими напівпровідниковими транзисторами. Згодом напівпровідники зробили справжню революцію в традиційній електроніці, а автор біполярного транзистора Джон Бардін здобув за винахід свою першу Нобелівську премію.

Після успішного захисту докторської дисертації перспективного науковця запрошують до найзнаменитішого дослідницького центру США – Беллівської лабораторії. Нік перевершив усі надії, які на нього покладали роботодавці, — якщо його вчитель провів свої дослідження на германії, то він виготовив перший у світі транзистор на кремнію. Це був вагомий крок у розвитку техніки, що створив необхідні умови для швидкого розвитку комп'ютерних технологій.

Наступне досягнення Голоняка, що здобуло всесвітнє визнання, — винахід випромінюючого світлодіода — Led-елемента. Останній досить швидко знайшов найширше застосування в промисловості. Сьогодні у світі виробляється понад 30 мільярдів світлодіодів. Але експерти впевнені, що це лише початок. У 1963 році Голоняк повертається до Іллінойського університету в Урбані й Шампейні та продовжує роботу з Бардіном над квантовими ямами і лазерами на квантових ямах. З часом їхня співпраця переросла у міцну дружбу. Від 2007 року вчений завідує успадкованою від Бардіна кафедрою електротехніки, обчислювальної техніки й фізики.

Тут група дослідників на чолі з Ніком Голоняком і Мілтоном Фенгом розробили, створили і вивчили властивості біполярного транзистора, який випромінює світло і який можна буде використовувати в пристроях для обробки сигналів. Учені вважають, що в перспективі на основі таких пристроїв можливо буде створити інтегральні мікросхеми, де