

РОЗРОБКА СЕНСОРА ГАЗУ НА ОСНОВІ МДН-ТРАНЗИСТОРА

Бондаренко Н. В

Науковий керівник – доцент, к.т.н. Прокопова М. О.

Існують різні види сенсорів, серед яких важливе місце посідають сенсори хімічного складу газу, які на сьогодні мають широкий спектр використання і в першу чергу застосовуються в усіх місцях, що характеризуються широким діапазоном зміни концентрацій аналізованого газу в атмосфері. Дослідження показали, що МДН-структури, зокрема й МДН-транзистори, металевий електрод яких виготовлений з перехідних металів (паладій, платина), змінюють свої характеристики під дією газів, які є в середовищі. При цьому в МДН-транзисторах спостерігається зміна порогової напруги і, як наслідок, зсув вольт-амперних характеристик. Наприклад, при введенні в середовище газоподібного водню у МДН-структур, в яких товщина шару SiO₂ більше 100 нм, із затворами з паладію на поверхні протікає каталітична реакція дисоціації адсорбованих молекул водню на атоми, які потім розчиняються в паладії і під дією градієнта концентрації дифундують до межі розділу Pd-SiO₂. На цій границі за рахунок поляризації атомів водню утворюється дипольний шар, електричне поле якого зменшує контактну різницю потенціалів між Pd і n-Si: іони розташовуються на активних центрах межі розділу Pd - SiO₂, а електрони залишаються в паладії. Таким чином в діелектрику з'являється додатковий заряд. В результаті зменшується напруга плоских зон, що і призводить до зсуву ВАХ. В МДН-транзисторах, в яких товщина шару SiO₂ менша 4 нм, відгук на дію водню формується за рахунок адсорбції атомів на обох межах поділу (Pd-SiO₂ і SiO₂ – n-Si). З метою визначення яким чином аналізований газ впливає на характеристики сенсора, я провела розрахунок залежності зміни напруги плоских зон сенсора газу на основі МДН-транзистора від концентрації водню. Результати розрахунків представлені на графіках. Напруга плоских зон МДН-структури і МДН-транзистора відповідно визначалася за формулами:

$$\Delta U_{fb} = \Delta |U_c| = \mu_d N_{01} \eta_1 n_{H_2} / [\varepsilon_0 (1 + \eta_1 n_{H_2})]; \quad \Delta U_{fb} = \Delta U_{fb}^* - \Delta U_c = \frac{e N_{02} \eta_2 n_{H_2}}{C_d (1 + \eta_2 n_{H_2})} - \Delta U_c.$$

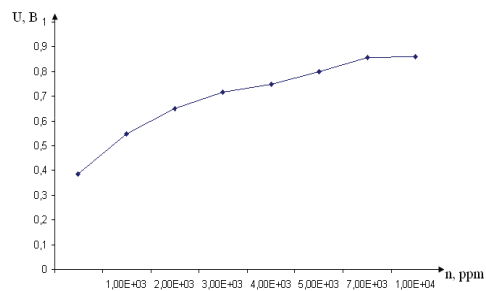
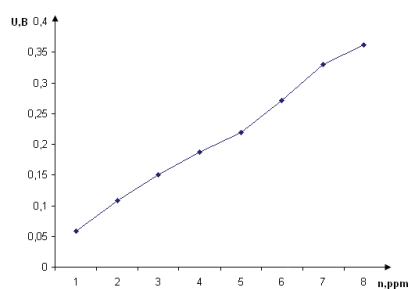


Рисунок – Залежність зміни напруги плоских зон від концентрації водню МДН-структури та МДН-транзистора відповідно