Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0409U003332

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-06-2009

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гаврильченко Ірина Валеріївна

2. Gavrilchenko Iryna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.10

Назва наукової спеціальності: Фізика напівпровідників і діелектриків

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 22-06-2009

Спеціальність за освітою: 8.07.02.01

Місце роботи здобувача: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: 01033, м. Київ, вул. Володимирська, 64

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.001.31

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 60, м. Київ, Київська обл., 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: 01033, м. Київ, вул. Володимирська, 64

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.31

Тема дисертації:

1. Фізичні процеси в сенсорних гетероструктурах на основі модифікованих шарів поруватого кремнію
2. Physical processes in sensor heterostructures on the base of modified porous silicon layers

Реферат/анотація:

1. Диссертация посвящена исследованию электрофизических процессов в сенсорных гетероструктурах на основе модифицированных слоев пористого кремния и их изменений, которые происходят при адсорбции молекул воды и спирта. На основании решения диффузионно-дрейфовых уравнений теоретически проанализировано влияние адсорбции на электрические свойства структур металл- туннельный диэлектрик- ПК-кремний. Количественно показано, как величина тока при адсорбции зависит от изменения эффективной диэлектрической постоянной и заряда в ПК. Предложена модель адсорбционных процессов, которая экспериментально подтверждается для ко-адсорбции паров воды и спирта. Зависимость проводимости структуры от концентрации спирта имеет максимум приблизительно при 40% концентрации спирта в водном растворе. Предложено методику определения параметров пористого слоя из экспериментальных вольт-фарадных характеристик. Разработаны эффективные спиртометры на основе

барьерных структур металл-ПК-кремний. Коэффициент тензорезистивного эффекта для пленок ПК негативный, приблизительно в 2 рази выше чем для p-Si и зависит от толщены слоя ПК, что связано с градиентом пористости ПК. Наблюдается немонотонное поведение емкости насыщения МДП структур Ti-ПК-Si (с порами, заполненными водой) при T=-10+10 0C. Эффект объясняется возрастанием внутреннего давления в ПК при замерзании воды в порах и перестройкой энергетической структуры глубоких уровней ПК. Оценена максимальная величина внутреннего давления, которое вызывает уменьшение Eg ПК на 0,16 эВ. Установлено, что интенсивность и время жизни фотолюминесценции при УФ освещении ПК в растворах зависит от уровня pH. Показано, что высокий уровень интенсивности ФЛ и большое время затухания ФЛ соответствует низкому уровню pH (кислоты), а низкий уровень интенсивности ФЛ короткое время затухания ФЛ характерны для высокого уровня pH (щелочи). Эффект объясняется конкуренцией процессов десорбции-адсорбции водорода и окисления во время УФ освещения. Обосновано использование ПК в качестве pH-метра в диапазоне изменений pH от 2 до 9. Стабильность параметров сенсоров повышается при модификации поверхности ПК полимером PEDOT. Исследовано термо-акустическое излучение на структурах с ПК. Предложен новый метод регистрации термостимулированного акустического излучения с помощью моста Уинстона. Показано, что АЧХ термо-акустического сигнала имеет максимум, который сдвигается при адсорбции паров спирта. Предложено использовать этот эффект для газовых сенсоров.

2. This thesis is devoted to investigation of physical processes in sensor heterostructures on the base of modified layers of porous silicon and its changes at adsorption of water and alcohol molecules. Based on drift-diffusion equations the influence of water and alcohol vapour adsorption on electric properties of structures of metal-tunnel thin insulator -porSi- Si was theoretically analysed. The value of current at adsorption is obtained as function of effective dielectric constant and inserted charge in porous silicon. The adsorption process model is suggested to explain the nomonotonic behaviour of current at the adsorption of alcohol-water mixture. The conductivity dependence of structure from alcohol concentration has maximum about 40 % alcohol concentration in water solution. The method of determination of porous layer parameters from experimental C-V characteristics is proposed. Effective alcoholmeter is developed on the base of metal-porSi-Si structures. The coefficient of tensoresistive effect in por-Si is negative; it is about in 2.0 times higher than for p-Si slab and increases with por-Si thickness. The last can be explained by gradient of porous silicon porosity. The nomonotonic behavior of accumulation capacitance of Ti-porSi-Si structures (with pores filled by water) is observed in temperature range of T = -10 ? +10 0C. This effect is explained, first of all, by increasing of internal pressure at water frozen in pores and transformation of electron band of deep levels in porous silicon. The value of internal pressure is estimated. Such pressure results in decreasing of porous silicon bandgap on 0.16 eV. It was established that the photoluminescence intensity and decay lifetime while the porous silicon is exposed to UV illumination are very sensitive to the pH value of the solution. It was substantiated the using of porous silicon as pH-meter in the range of pH changes from 2 to 9. The stability of sensor parameters is increased with modification of porous silicon by polymer PEDOT. The spectral structure of thermo-acoustic emission was investigated in porous silicon structures. It was proposed to use this effect for gas sensors

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скришевський Валерій Антонович

2. Skryshevsky Valeri

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Євтух Анатолій Антонович

2. Євтух Анатолій Антонович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кондратенко Сергій Вікторович

2. Кондратенко Сергій Вікторович

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.04.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Анісімов Ігор Олексійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Анісімов Ігор Олексійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.