Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U005532

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-12-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Євтух Валерій Анатолійович

2. Ievtukh Valerii Anatoliiovych

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: 10-12-2019

Спеціальність за освітою: Радіофізика і електроніка

Місце роботи здобувача: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: пр. Науки, 41, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук 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: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: пр. Науки, 41, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.33

Тема дисертації:

1. Процеси транспорту, захоплення і емісії заряду в наноструктурованому діелектрику структур метал-діелектрик-кремній.

2. Charge transport, capture and emission processes in nanostructured insulator of metal-insulator-silicon structures.

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена експериментальному дослідженню електронних процесів переносу заряду в наноструктурованому діелектрику, що містить нановключення кремнію. Була розроблена та виготовлена унікальна установка для вимірів вольт-фарадних характеристик та використано ряд оригінальних методів вимірів та обробки результатів. Вперше продемонстровано можливість уніполярного програмування приладів нанокристалічної пам'яті, яке пов'язане виключно з малими розмірами нанокристалітів і локальним підсиленням електричного поля у нанокристаліті. Було запропоновано 3-стадійну модель стікання заряду, яка базується на існуванні в діелектрику зарядів обох знаків і присутності взаємозалежних процесів. Встановлено, що двошаровий нанокристалічний плаваючий затвор ефективно забезпечує блокування

накопиченого заряду від стікання. Визначено енергетичні характеристики структур нанокристалічної пам'яті з одним і двома шарами нанокристалів та побудовані енергетичні зонні діаграми. Встановлені механізми електронного транспорту в залежності від напруженості електричного поля та температури в структурах, що містять нанокристали кремнію і нанокристали кремнію та заліза при постійному та змінному струмах і визначено енергетичне залягання пасток та їх концентрацію. Вперше показано, що імпеданс структур з плівкою SiOx(Si,Fe) має індуктивний характер до частоти □ 1 МГц.

2. The thesis is devoted to the experimental study of electronic processes of charge transport in the nanostructured insulator containing the silicon nanoclusters. The aim of the work is to study the transport, capture and emission processes of the charge occurring in the nanostructured dielectric of metal-dielectric-silicon structures for the development of non-volatile memory devices and the construction of models of the charge-capture physical processes in nanocrystal memory structures. The importance of this work is caused the wide application and development of non-volatile memory devices. Nanocrystalline memory is the result of the evolution of standard flash memory, which eliminates the disadvantages of the latter. Replacing the continuous solid floating gate with the array of electrically unconnected centers (nodes) improves the reliability of the device and allows us to reduce the thickness of the tunnel dielectric and the floating gate layer. However, there remain a number of unresolved problems associated with physical processes in structures with silicon nanocrystals. Therefore, there is a need for the detailed study of the electrophysical properties, especially transport, capture and emission processes of the charge in the structures of non-volatile nanocrystal memory for their further development. The object of the research in the work are: a) MIS pSi / SiO2(Si) / Al structures of the nanocrystalline memory with one and two layers of Si nanoclusters in the SiO2 dielectric; b) MIS structures with nanocomposite SiOx(Si), SiOx(Si, Fe) films containing Si and Fe nanoclusters. For the experimental study of the transport, capture and emission processes of the charge occurring in a nanostructured insulator of metal-dielectric-silicon structures, the unique installation for measurements of the capacitance-voltage characteristics was developed and manufactured, and the number of original methods for the measurement and processing of the results were used, namely: the method of successive approximations, the method of the memory window formation in the bipolar and unipolar modes, the method of dynamics of accumulation and erasure of the charge, the method for studying the storage of accumulated charge. For the first time, the possibility of unipolar programming of nanocrystalline memory devices, which is associated exclusively with small nanocrystal sizes and local enhancement of the electric field in nanocrystal, was demonstrated. The 3-stage model of the charge leakage was proposed, which is based on the existence of both signs charges in the insulator and the presence of interconnected processes. It is established that the two-layer nanocrystalline floating gate effectively provides blocking of accumulated charge from decay. The energy characteristics of nanocrystalline memory structures with one and two layers of nanocrystals are determined and energy band diagrams are constructed. The last chapter of the work is devoted to the study of electronic transport in structures containing silicon nanocrystals and silicon and iron nanocrystals at constant and alternating currents. The mechanisms of electronic transport have been established, depending on the electric field and temperature, and the energy positions of traps and their concentration were determined. It has been shown for the first time that the impedance of structures with a SiOx(Si, Fe) film has the inductive character up to the frequency of 1 MHz, which allows us to offer such structure as film inductor in high frequency devices. The clear hysteresis of C-V characteristics was found, both in the case of SiOx(Si) films, and in the case of SiOx(Si, Fe) films, which indicates the accumulation and erase of charge from the nanocrystals. The larger value of the memory window of MIS structures with SiOx(Si, Fe) films is due to the features of the energy band diagram and the higher available electron state density in the case of Fe nanoclusters.

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. Назаров Олексій Миколайович

2. Nazarov Oleksii Mykolaiovych Oleksii Mykolaiovych

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. Порошин Володимир Миколайович

2. Poroshyn Volodymyr Mykolaiovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.07

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. Литвиненко Сергій Васильович

2. Lytvynenko Serhii Vasylovych

Кваліфікація: к.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

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.