

## Заключение

Диссертационного совета Д 520.009.06 по диссертации Приходько К.Е. на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности «Приборы и методы экспериментальной физики» (01.04.01).

Диссертационный совет отмечает, что

- 1) соискателем разработан и внедрен метод управляемого изменения атомного состава тонкопленочных многокомпонентных материалов, основанный на селективном удалении, соединении и замещении атомов в них под действием ионного облучения, а также построена кинетическая модель этих процессов;
- 2) научная значимость проведенных исследований заключается:
  - в установлении радиационной природы процессов селективного удаления, соединения и замещения атомов в отличие от природы химических реакций;
  - в определении необходимых параметров облучения (температуры, энергии частиц, дозы облучения) и химической активности удаляемых атомов для селективного изменения атомного состава и свойств тонкопленочных материалов;
- 3) прикладная значимость полученных соискателем результатов состоит:
  - в изготовлении конкретных функциональных наноэлементов различного назначения с заданными электрофизическими свойствами, в частности, высокоплотной паттернированной магнитной среды с плотностью записи 153 Гб/кв.дюйм, металлических нанопроводов сечением  $(10 \times 100) \text{ нм}^2$  через 70 нм в диэлектрической матрице и пассивных наноэлементов на основе сверхпроводящей пленки нитрида ниобия для использования в криоэлектронных устройствах (резисторы, конденсаторы);
  - в получении оксида кремния из монокристаллического кремния и/или кремниевых нанопроводов сечением  $(50 \times 100) \text{ нм}^2$  в матрице его оксида;
  - в рекомендациях к внедрению разработанного метода в организациях, изготавливающих современные микроэлектронные устройства: АО «АНГСТРЕМ», ПАО «МИКРОН», и организациях, использующих ионное облучение для технологических целей: НИЯУ «МИФИ», ФГБУ «ИРЭ им В.А.Котельникова» РАН, ФГБОУ «МИРЭА»;
- 4) достоверность результатов исследования подтверждается практической реализацией радиационной технологии селективного изменения атомного состава и свойств материалов при изготовлении функциональных элементов различного назначения, а также экспериментальными данными, полученными современными методами контроля и анализа микроструктуры и физических свойств тонкопленочных материалов;
- 5) личный вклад соискателя обозначен основными положениями, вынесенными на защиту, и состоит:
  - в выявлении физических механизмов селективного удаления атомов из тонкопленочных многоатомных материалов под ионным облучением и построении кинетической модели этого процесса;
  - в определении технических условий и параметров облучения (температуры, энергии частиц, дозы облучения), а также химической активности удаляемых атомов для создания широкого ассортимента тонкопленочных материалов, в том числе, оксида и нитрида кремния из монокристаллического кремния;
  - в изготовлении макетов и исследовании микроструктуры функциональных наноэлементов различного назначения с заданными физическими свойствами.

На заседании 29.11.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Приходько К.Е. ученую степень доктора физико-математических наук по специальности «Приборы и методы экспериментальной физики» (01.04.01).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек (из 26 человек, входящих в состав совета), из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, проголосовал:

За – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.