

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Яковлева Алексея Андреевича**
«Структура и свойства поверхностных реконструкций $\text{Si(III)} \sqrt{3} \times \sqrt{3}\text{-Bi}$ и $\text{Si(III)} \sqrt{3} \times \sqrt{3}\text{-Au}$, модифицированных атомами металлов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 - Физика полупроводников

Исходя из представленного автореферата, диссертационная работа **Яковлева А.А.** посвящена исследованию структурных и электронных свойств двумерных сплавов $\text{Si(III)} \sqrt{3} \times \sqrt{3}\text{-Bi}$ и $\text{Si(III)} \sqrt{3} \times \sqrt{3}\text{-Au}$ и влиянию атомов Na, Tl и Cs на свойства этих сплавов. Полупроводниковые силициды металлов с пониженной размерностью, благодаря уникальному комплексу физико-химических свойств находят все новые применения в современной квантовой электронике, способствуют развитию тонкопленочных кремниевых технологий. В последнее время стремительно развивается направление спинтроники, которое управляет спином электрона при помощи спин-орбитального взаимодействия. В представленной работе проводится поиск новых двумерных бинарных сплавов со спин-расщепленными металлическими состояниями на поверхности кремния, содержащих атомы висмута и золота. В связи с чем, цель и задачи работы бесспорно **актуальны**.

Соискатель в автореферате изложил те две задачи, которые и решал, чтобы добиться поставленной в работе цели. Объекты и методы исследования достаточно хорошо объяснены.

В работе получен **ряд новых научных результатов:**

1. Исследованы структурные и электронные свойства новых двумерных поверхностных сплавов Bi-Ag на поверхности Si(111), имеющих различную периодичность и у которых в электронной структуре есть спин - расщепленные поверхностные состояния.
2. Показано, что модификация системы Au/Si(111) адсорбатами металлов Na, Tl, Cs приводит к исчезновению доменных стенок и формированию структуры со свойствами двумерного электронного газа.

Новизна результатов подтверждается публикациями соискателя. По теме диссертации опубликовано 3 статьи в журналах из списка ВАК.

Практическая значимость работы неоспорима. Получены новые двумерные сплавы Bi-Ag на Si(111) со спин-расщепленными поверхностными состояниями. Исследования в дальнейшем могут быть использованы для создания прототипов новых приборов, использующие спины, как носители информации.

Достоверность полученных результатов обеспечивается достаточно хорошим качеством сплавов, использованием апробированных современных физических методов исследования, статистической обработки экспериментальных данных, повторяемостью результатов.

Выводы, сделанные в работе, соответствуют поставленным задачам и цели. Они довольно четко изложены и базируются на большом экспериментальном материале, не противоречат существующим моделям и представлениям, значительно расширяют знания спинтроники (квантовой электроники).

По содержанию автореферата имеются **замечания**:

1. В работе не приведена методология темы исследования.
2. Не указан в % личный вклад соискателя.
3. Наряду с адсорбцией атомов металлов наблюдается ли десорбция? Если да, то как она влияет на структурные электронные свойства исследуемых материалов.

В целом, насколько можно судить из автореферата, диссертация представляет собой завершённую работу, в которой на основании выполненных автором высококвалифицированных экспериментальных и теоретических исследований получены новые результаты и закономерности, которые позволяют расширить имеющуюся научную информацию о создании новых двумерных бинарных материалов со спинрацепленными металлическими состояниями на поверхности кремния на основе висмута и золота, их атомной структуры и электронных свойств.

По своей актуальности, новизне и объёму результатов, достоверности и убедительности выводов диссертационная работа **Яковлева Алексея Андреевича «Структура и свойства поверхностных реконструкций $\text{Si(III)} \sqrt{3} \times \sqrt{3}\text{-Bi}$ и $\text{Si(III)} \sqrt{3} \times \sqrt{3}\text{-Au}$, модифицированных атомами металлов»** отвечает требованиям «Положения ВАК о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 - Физика полупроводников.

Доктор физико-математических наук,
проф., проф. кафедры Физического и
математического образования, зав. лабораторией
физики конденсированного состояния
Благовещенского государственного педагогического
университета (БГПУ).
675000, Амур. обл., г. Благовещенск,
Ленина 104, БГПУ, каф. ФиМО, 8(4162)36-58-60,
svlankin@yandex.ru

Ланкин
Сергей Викторович



Подпись профессора Ланкина С.В. заверяю
Ученый секретарь Совета университета

Е.В. Афонасенко

