**Алехин, Анатолий Павлович.**

## Химико-технологические основы низкотемпературного формирования межфазных границ раздела диэлектрик-проводник : диссертация ... доктора технических наук в форме науч. докл. : 02.00.18. - Москва, 1999. - 72 с. : ил.; 21х14 см.

## Заключение диссертациипо теме «Химия, физика и технология поверхности», Алехин, Анатолий Павлович

выводы.

1. На основании принципов соответствия объемов структурных единиц полупроводника и сложного диэлектрика и термодинамических расчетов определены оптимальные по наименьшему количеству дефектов фазовые составы переходных границ раздела полупроводники А3В5, А2Вбанодные оксидные пленки (АОП). Ими являются для А3В5: ВА2ш0з/В2у03 и для А2В6: ВУ1/АпО(8)/ АпВУ1Оз.

2. С помощью кинетических и технологических исследований найдены пути получения оптимальных фазовых составов гомоморфных границ раздела многокомпонентный полупроводник-диэлектрик. Установлено, что существует зависимость между кристаллохимическим составом границы раздела, технологическими параметрами анодных процессов и электрофизическими свойствами формируемых тонкопленочных структур. Показаны предельные возможности жидкостных процессов, с точки зрения получения необходимых параметров гомоморфных границ раздела многокомпонентный полупроводник

3. По сформулированным условиям построения качественных границ раздела реализован замкнутый технологический микроцикл, заключающий в объединении процессов химической очистки/полировки поверхности полупроводника, формирования диэлектрического слоя в виде АОП с одновременным «залечиванием» дефектов границы раздела ионами галогенов и серы. Разработанная технология формирования МДП-структур на антимониде и арсениде индия внедрена в промышленность при изготовлении многоэлементных ИК-фотоприемников на рабочие температуры 80-120 К с пороговой чувствительностью 10"6-10"7 Вт.см"2.

4. При использовании принципов кристаллографического соответствия двумерных решеток полупроводника и функционального слоя обосновано применение халькогенидов в качестве активных диэлектрических пленок на бинарных и тройных полупроводниках с минимальным количеством дефектов на гетероморфных границах раздела.

5. Совершенствована технология молекулярного наслаивания (МН) для получения структур полупроводник-диэлектрик с улучшенными электрофизическими параметрами. Показано влияние фотонного воздействия (Я.=115-260 нм) на кинетику и механизм поверхностных процессов, заключающееся в более полном протекании хемосорбционных процессов, достижении более высокой воспроизводимости, стехиометрии формируемых слоев и снижении температуры.

6. Предложен и экспериментально подтвержден метод устранения деградационных эффектов, происходящих на границе раздела полупроводник А2Вб - диэлектрик. Метод заключается в том, что на поверхности исходного полупроводника формируется тонкий (2-10 нм) слой состава АпО(8), игракяции роль буферно-сопрягающей и химически стабильной фазы на границе раздела.

7. Создан замкнутый технологический микроцикл формирования структур на основе С(1хЩ1„хТе с использованием процесса МН, положенный в основу МДП-технологии многоэлементных фотоприемников, чувствительных в позволяет добиться предельных электрофизических параметров

АОП. изготавливаемых структур из-за невозможности полного исключения кислородных и углеродных примесей на поверхности подложки.

8. Разработана и использована двухмодульная высоковакуумная (-10"6 IIa) установка, позволяющая осуществить низкотемпературный (менее 473 К) замкнутый технологический микроцикл формирования структуры полупроводник-диэлектрик, включающий газофазные, фотонно-индуцированные процессы очистки и/или модификации поверхности полупроводника и нанесение диэлектрического слоя с in situ диагностикой состояния поверхности методом рентгено-фотоэлектронной спектроскопией (РФЭС). В условиях замкнутого высоковакуумного цикла экспериментально подтверждена зависимость соотношения размеров структурных единиц подложки и молекул реакционных газов к плотности быстрых ПС изготавливаемых структур. Указаны пути формирования границ раздела с параметрами, максимально приближенными к предельным.

9. Для разработки технологии очистки использованы различные газовые среды и ультрафиолетовые (УФ) источники, а также in situ мониторинг состояния поверхности, что позволило разработать процессы очистки поверхности полупроводников от углеродных и кислородных примссей до уровня -0,1 монослоя при температуре, не превышающей 373К. Исследован механизм начальных стадий формирования функциональных слоев на полупроводниках.

10. На основании экспериментальных данных установлено, что основные закономерности формирования границ раздела полупроводник-диэлектрик могут быть использованы для получения биосовместимых поверхностей полимеров. Разработаны технологические методы построения структур модифицированный полимер - кровь, включающие создание периодической структуры на поверхности некристаллической подложки в виде углеродных кластеров размерами 7-12 нм. Получены зависимости медико-технических параметров изготовленных структур от технологических условий модификации поверхности за счет обеспечения конкурентной адсорбции белков плазмы крови.