

# Hydrogen – Initiated Synthesis of $A^{IV}B^{VI}$ compounds in presence of Aluminum Hydride

**Inom Sh. Normatov**

**Head of Laboratory Institute of  
Chemistry AS R. Tajikistan 299/2, Ajni  
st., 734063, Dushanbe, Tajikistan**

**E-mail: [owp@tojikiston.com](mailto:owp@tojikiston.com)**

# Описание проблемы

- Проект направлен для решения проблем связанных с разработкой технологии применения некондиционного компонента твердого ракетного топлива (гидрида алюминия).
- При долгом хранении гидрида алюминия в нем протекают самопроизвольные процессы разложения с удалением газообразного водорода и его состав обогащается металлическим алюминием
- При бомбардировке некондиционного гидрида алюминия химически активными частицами (например атомами водорода) тепловой и энергия рекомбинации химически активных частиц на поверхности гидрида алюминия способствует постепенному разложению гидридной фазы алюминия. Образовавшиеся активный атомарный водород можно использовать для осуществления реакций между компонентами исходной механической смеси.

# Этапы выполнения проекта

- Разработка плазмохимической установки для генерации химически активных частиц
- Управление кинетики разложения некондиционного гидрида алюминия

# Этапы выполнения проекта

- **Моделирование распределения и определение количество энергий химически активных частиц для организации разложения гидрида алюминия с умеренной скоростью**
- **Разработка автоматизированной системы перемещения контейнера механической смеси исходных компонентов с гидридом алюминия относительно центра генерации химически активных частиц**

# Этапы выполнения проекта

- Изучение структуры, физико-химические свойств продуктов реакции химически активных частиц с исходной смесью компонентов в присутствии гидрида алюминия.
- Установление оптимальных соотношений механическая смесь: гидрида алюминия
- Отработка технологии по эффективному использованию некондиционного гидрида алюминия в процессах получения материалов

# Планируемые результаты

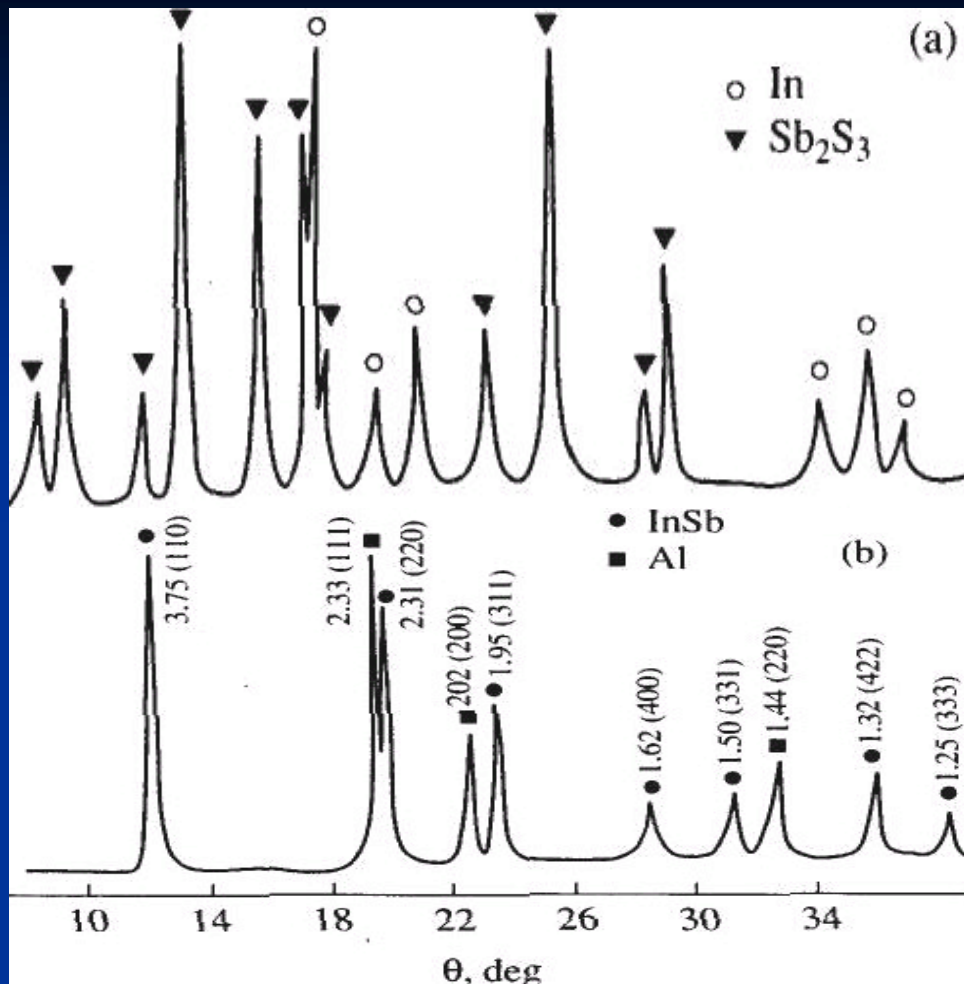
- Планируемые в проекте экспериментальные и теоретические исследования механизмов генерации химически активных частиц в потоке ВЧ- плазмы и их применение для разложения некондиционного гидроксида алюминия, необходимы для оптимизации условий образования целевых продуктов.
- Ожидается моделирование распределения химически активных частиц вдоль плазменного реактора, определение количественного соотношения гидроксида алюминия и твердых компонентов механической смеси для формирования полупроводниковых, диэлектрических материалов с заданными физико-химическими свойствами.
- В результате оптимизации эксплуатационных параметров плазмохимической системы ожидается разработка технологии получения полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов основанной на реакции твердых исходных компонентов при активном участии химически активных частиц и гидроксида алюминия.

# Технические проблемы и их решения

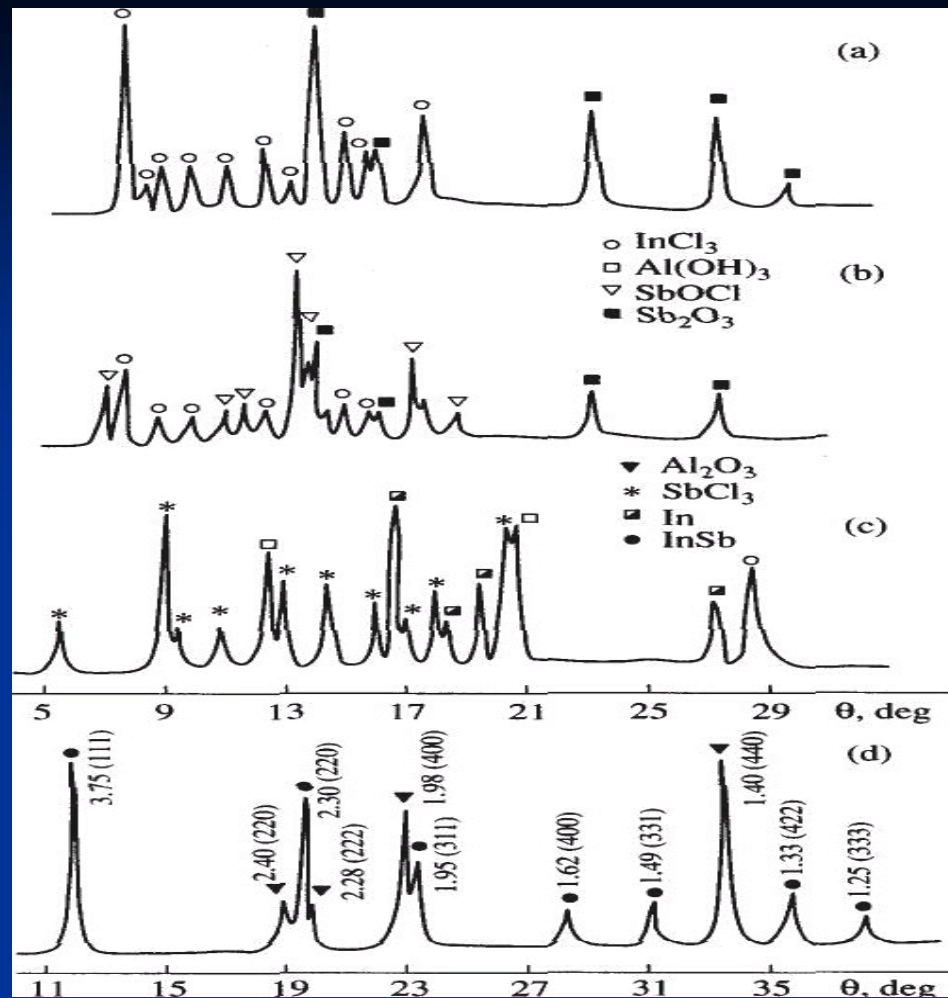
- В случае механического перемешивания двух и более компонентов с гидридом алюминия достигается почти равномерное распределение гидрида алюминия по всему объему механической смеси.
- При бомбардировке механической смеси химически активными частицами тепловая и рекомбинационная энергия вносимые ими в механическую смесь расходуется на постепенное разложение гидрида алюминия. Таким образом, генерация атомов водорода протекает по всему объему смеси. С другой стороны, присутствие гидрида алюминия предотвращает процесс разрастания металлических кристаллитов по размеру, например в процессах получения частиц магнитных металлов, создавая тем самым благоприятное условие для формирования частиц определенного размера.

# Технические проблемы и их решения

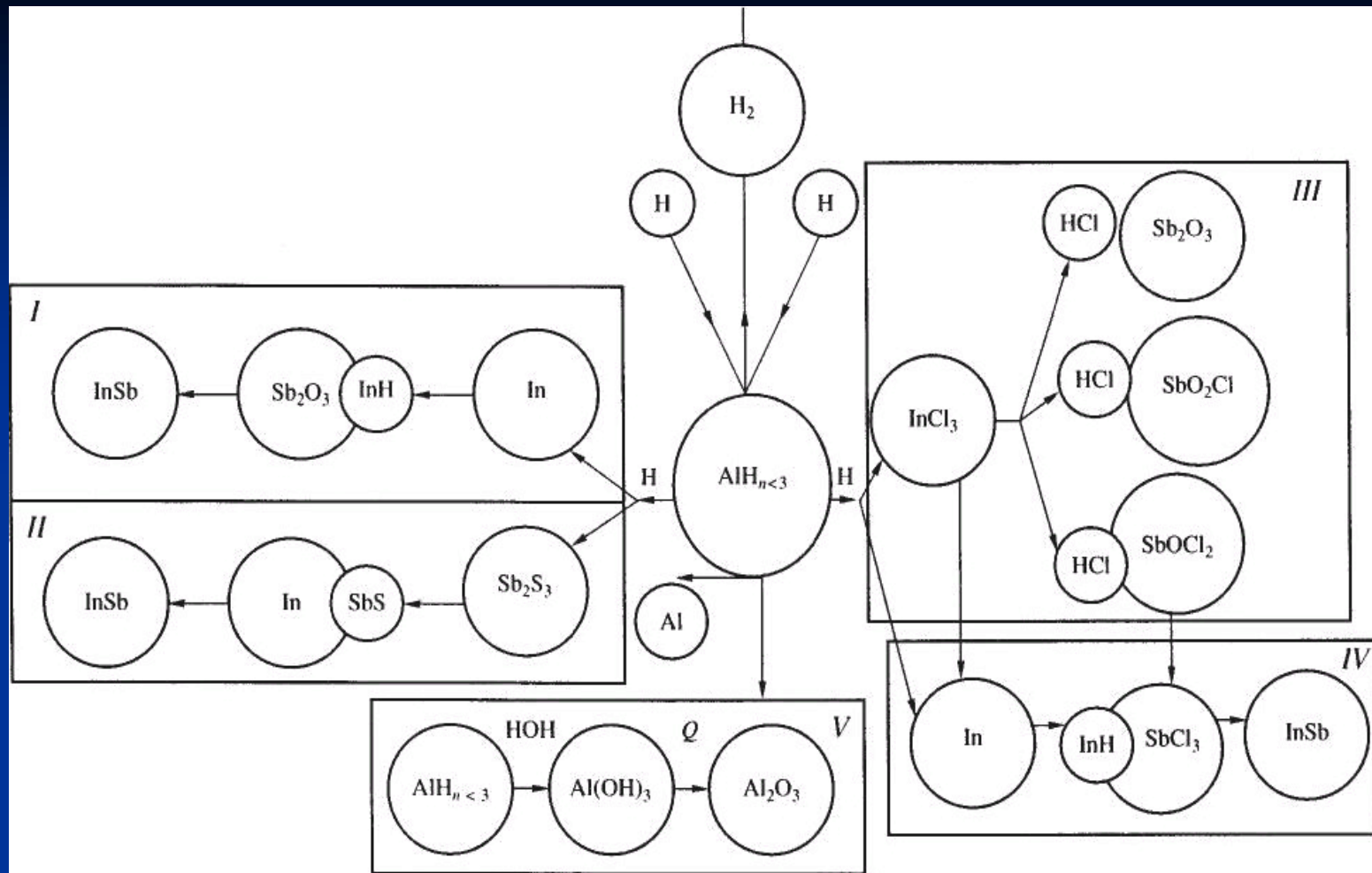
- Решение проблем в рамках проекта направленных на расширение ассортимента полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов с широким спектром управляемых физико-химических свойств внесет существенный вклад в электронной промышленности, нынешний этап которой характеризует именно в поиске нетрадиционных и высокоэффективных способов.



**Fig 1. XRD patterns of (a) a mixture of Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub> and with aluminum hydride additions and (b) reaction products after hydrogen bombardment for 240 min**



**Fig. 2. XRD patterns of (a) an  $\text{Sb}_2\text{O}_3 + 1\text{InCl}_3 + \text{AlH}_{n<3}$  mixture and (b-d) reaction products after hydrogen bombardment for (b) 80, (c) 200, and (d) 300 min**



**Fig. 3. Reaction schemes of InSb formation from  $Sb_2S_3 + In$  and  $Sb_2O_3 + InCl_3$  mixtures with aluminum hydride additions under hydrogen bombardment**

# Области применения

- **Микроэлектроника**
- **Порошковая технология**
- **Технология наноматериалов**
- **Водородная Энергетика**

# Предложенный способ отличается:

- Предлагаемый в проекте комплекс научно-исследовательских работ относится, главным образом, к категории фундаментальных и прикладных исследований в области физики и химии твердых тел, технологии энергоемких веществ, твердотельной микроэлектроники, экологии.
- Прикладные аспекты, относящиеся к проблеме применения некондиционного компонента твердого ракетного топлива в осуществлении химических реакций, не протекающих в термодинамических равновесных условиях, имеет первоочередное значение для расширения класса неорганических материалов для микроэлектроники и для экологии, связанное с широким вовлечением отходов производства в получении целевых продуктов.

# Контактная информация:

- **Inom Sh. Normatov – Doctor of chemical Sciences, professor**
- **Head of Inorganic Materials Laboratory, Institute of Chemistry Academy of Sciences, Republic of Tajikistan**
- **Tel: +992 372 24 52 31**
- **Fax: +992 372 21 49 11**
- **E-mail: [owp@tojikiston.com](mailto:owp@tojikiston.com)**