

# ГАЗОСТРУЙНОЕ ОСАЖДЕНИЕ АЛМАЗНЫХ ПЛЁНОК НА МОЛИБДЕНЕ И КРЕМНИИ



С.М. Тарков,<sup>1</sup> В.А. Антонов,<sup>1</sup> А.А. Емельянов,<sup>2</sup> А. К. Ребров,<sup>2</sup> В.П. Попов,<sup>1</sup>  
Н.И. Тимошенко,<sup>2</sup> И.Б. Юдин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, Новосибирск

<sup>2</sup> Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, Новосибирск

**1. Целью работы было получение методом CVD с микроволновой активацией газов пленок алмаза электронного качества на кремнии.**

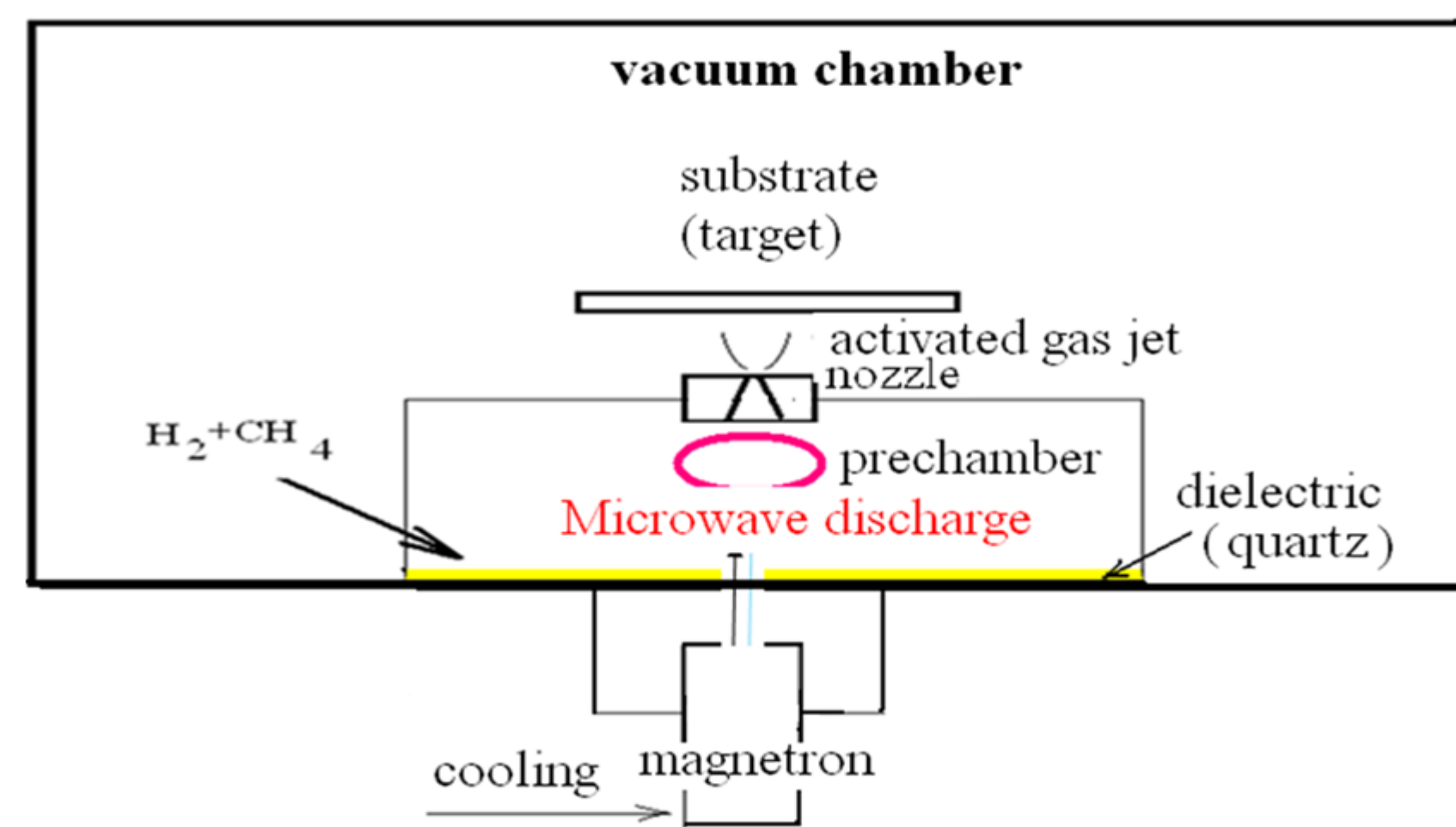


Fig 1. Метода роста CVD алмазных пленок



Fig 2. Иллюстрация работы установки по напылению алмазной пленки на подложку из кремния

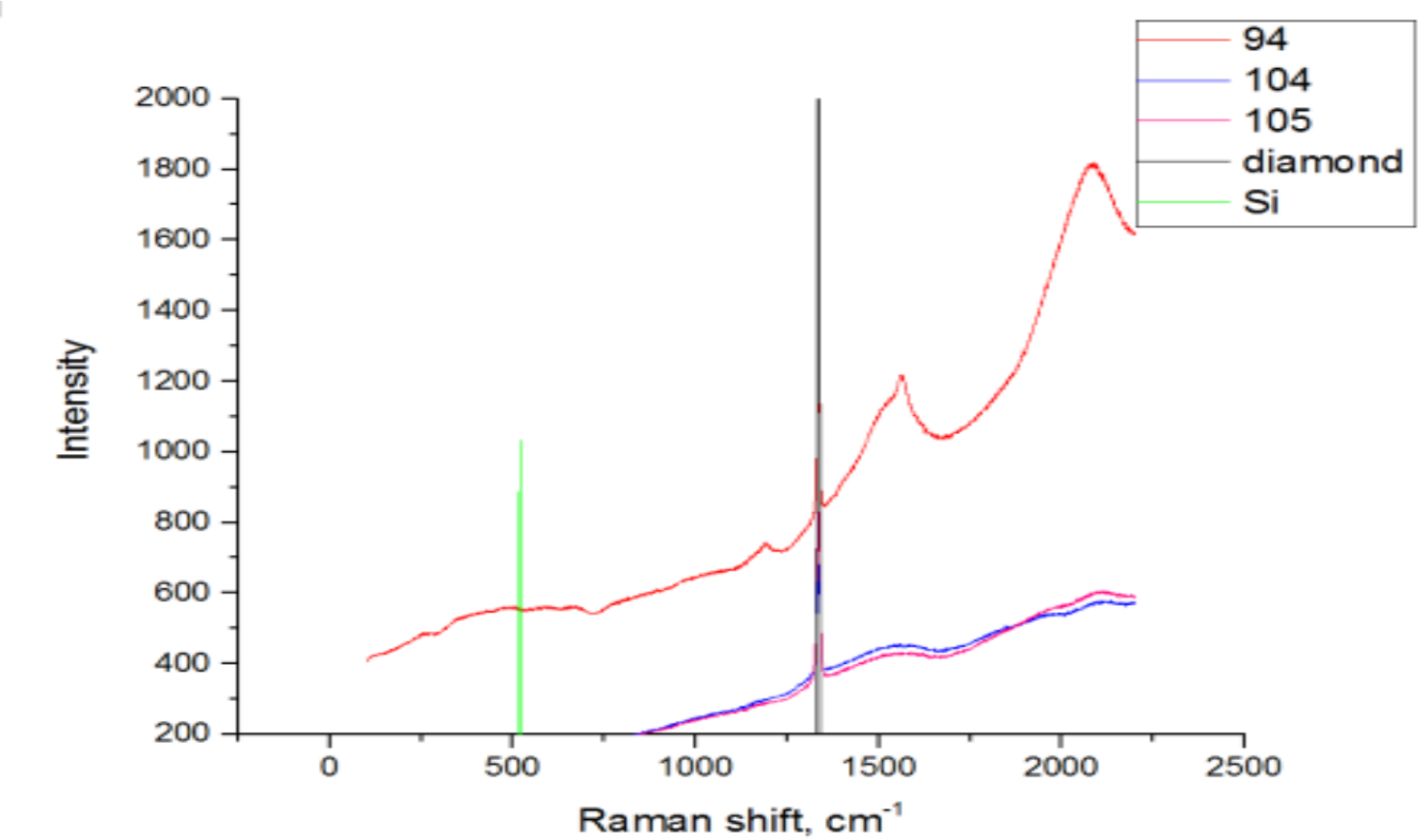


Fig3. Раман – спектры, полученных пленок алмаза

**2. Электрофизический анализ полученных пленок алмаза на различных подложках**

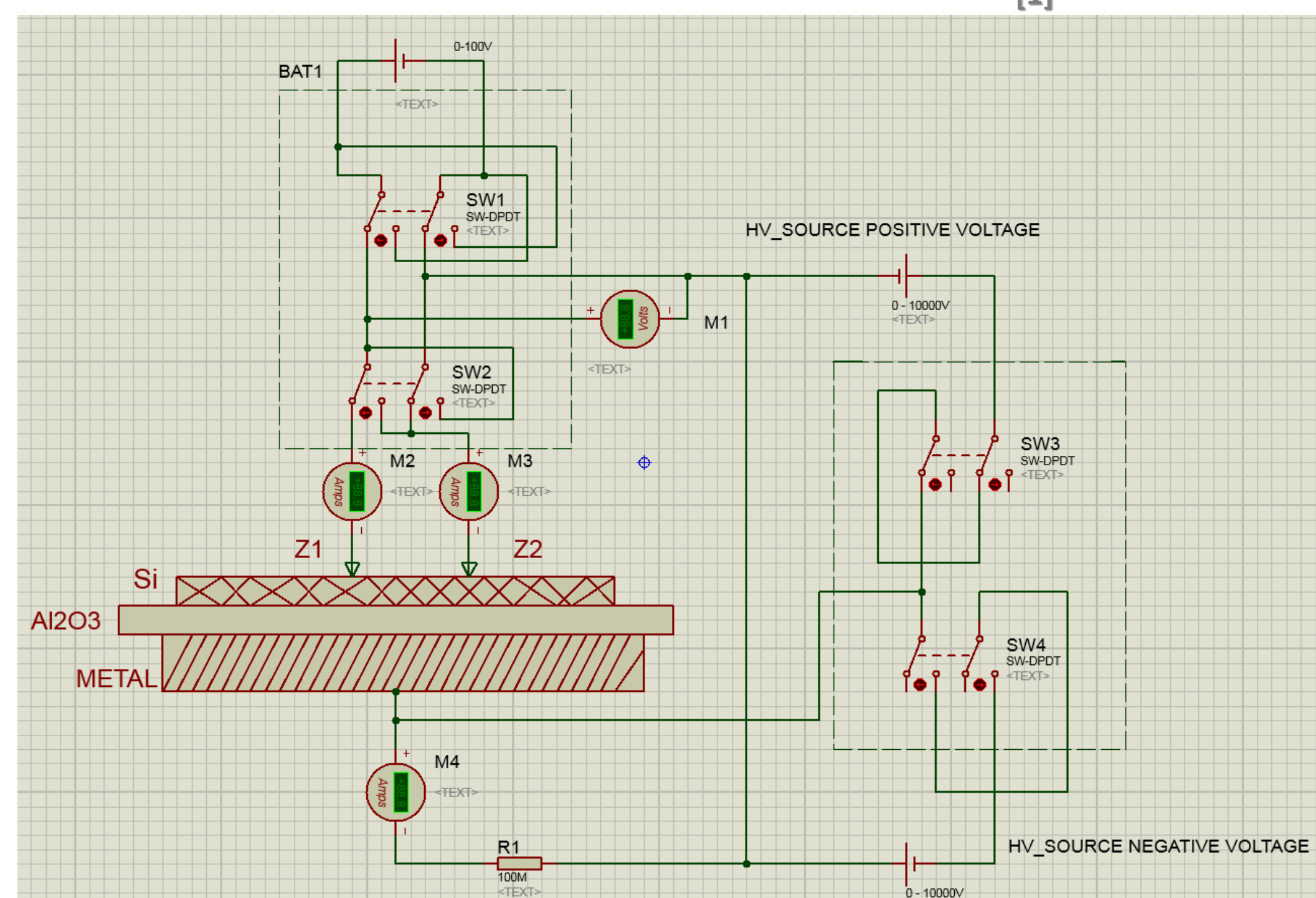


Fig 4.

Схема включения образца полупроводниковой структуры в схему установки измерения ВАХ (ИФП СО РАН, лаб№10)

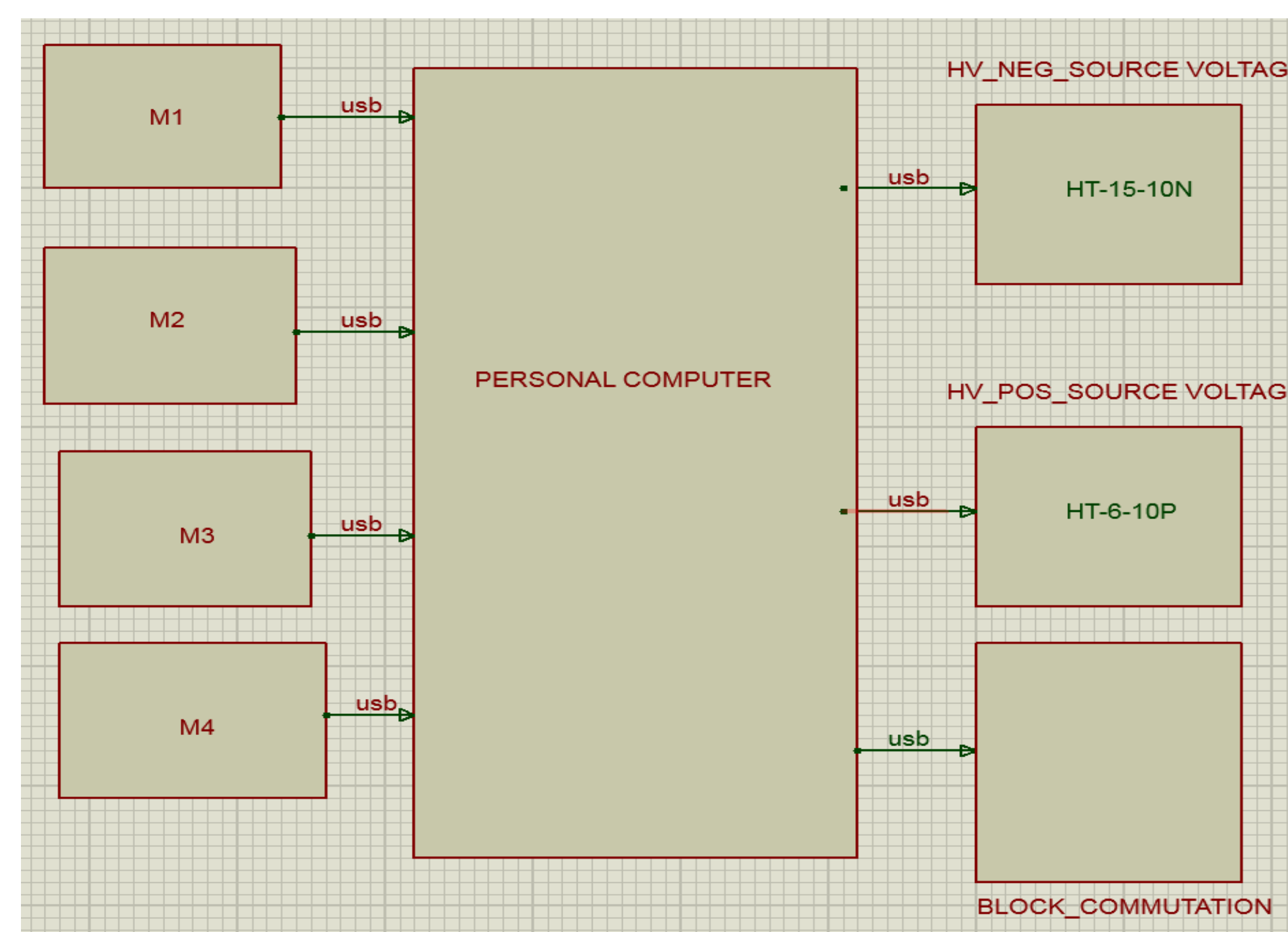


Fig 5.

Блок схема установки для измерения ВАХ полупроводниковых структур (ИФП СО РАН, лаб№10)

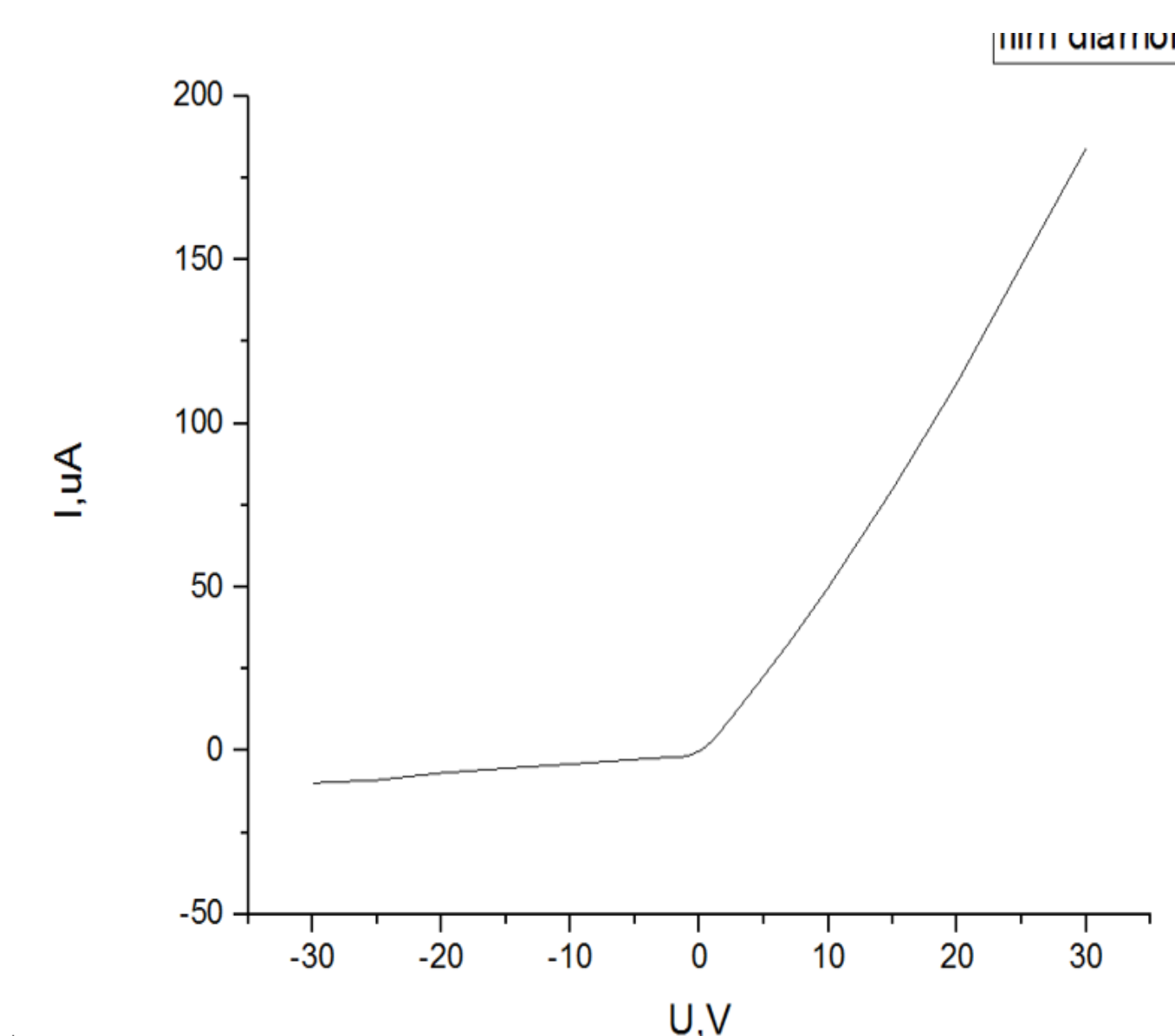


Fig6. ВАХ диода Шоттки, полученного при контакте зонда(вольфрам) и пленки алмаза(полупроводник)

**3. Фотографии полученных образцов поликристаллических пленок алмаза на кремниевых подложках(Si) с карбидом кремния (SiC), образованным в кремниевой подложке с помощью метода ионной имплантации с энергией 100 кЭв**

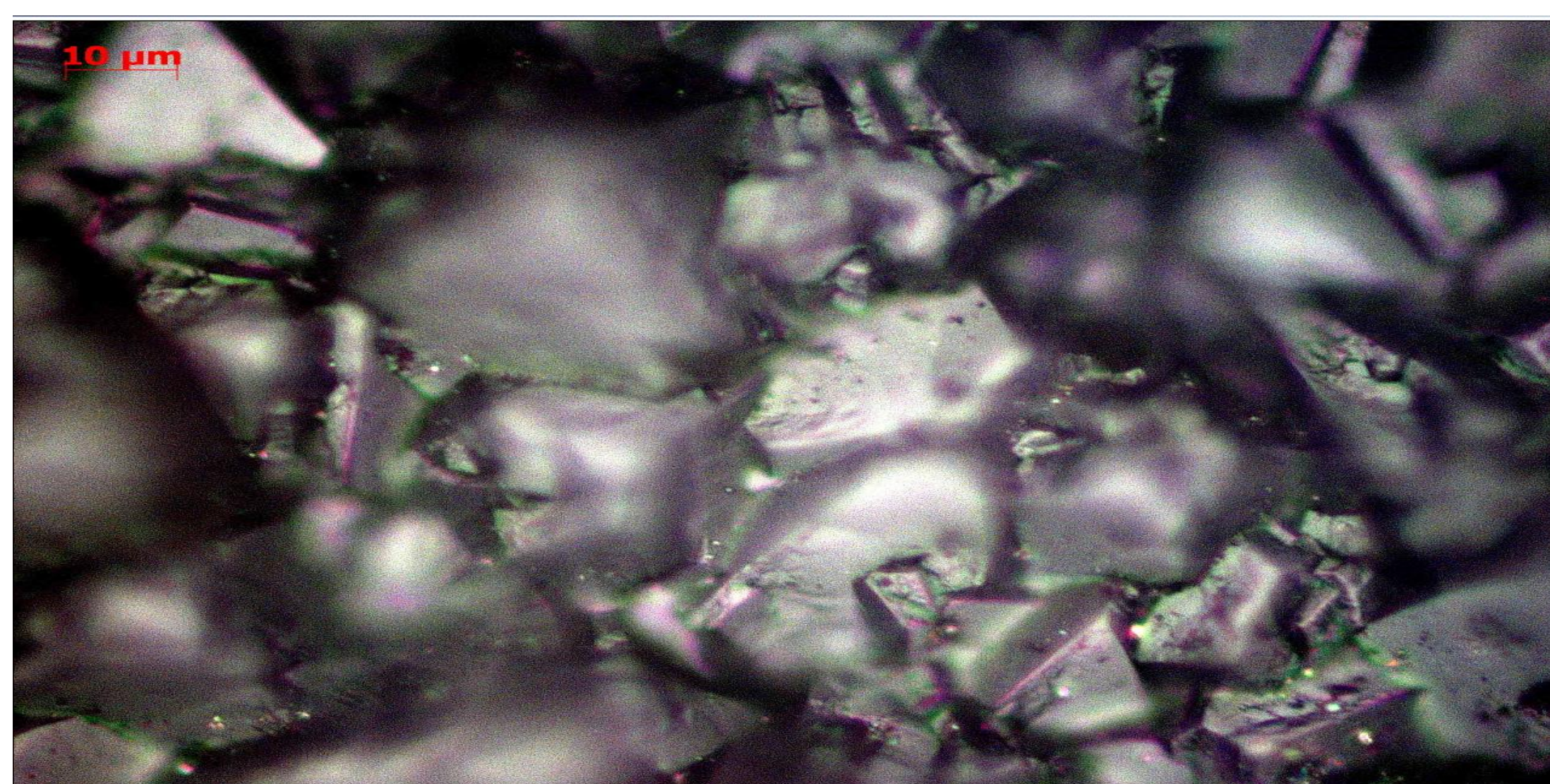


Fig 7. Вид пленки алмаза на карбиде кремния с разрешением 10 мкм

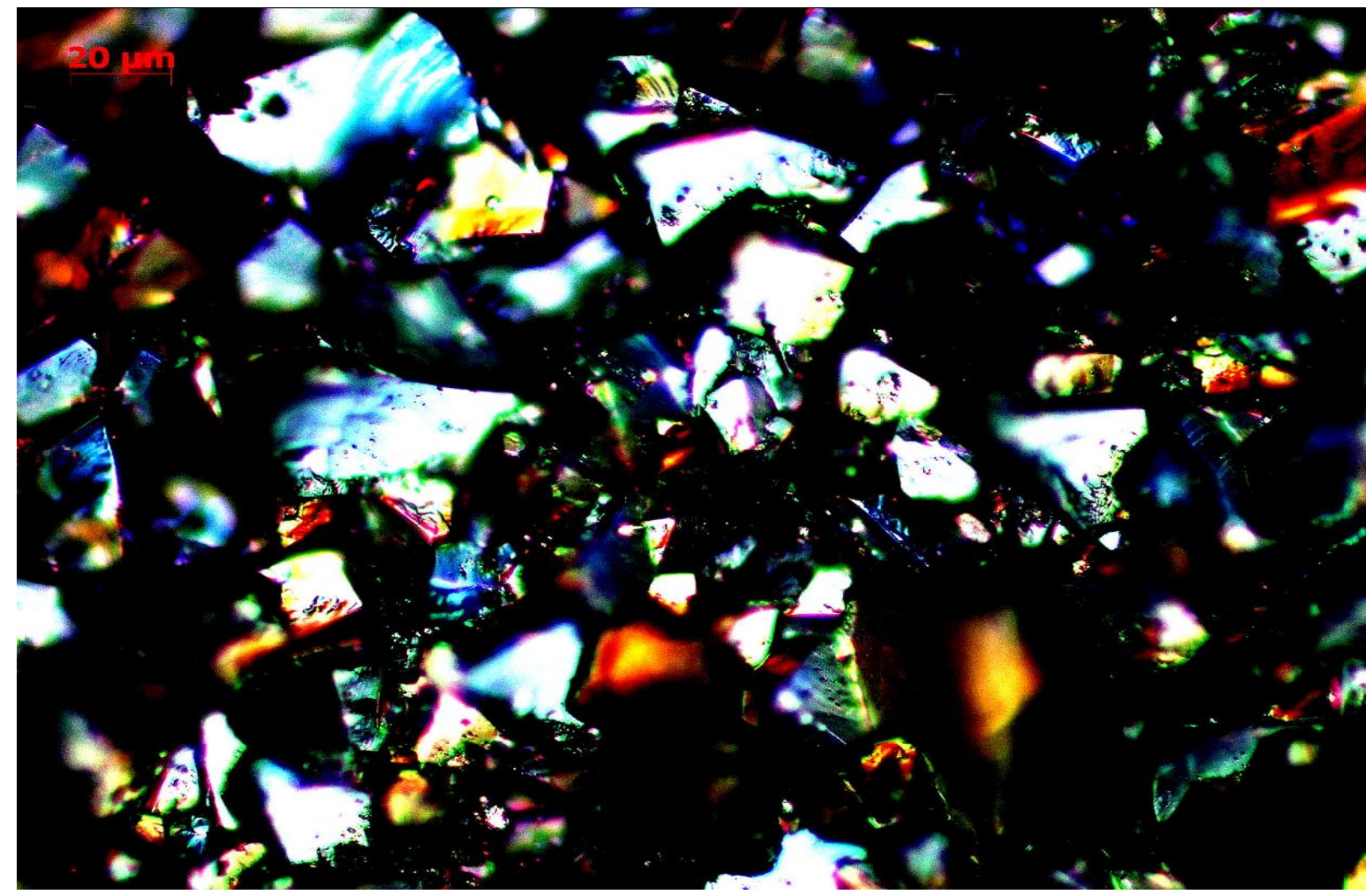


Fig 8. Вид пленки алмаза на карбиде кремния с разрешением 20 мкм



Fig 9. Вид пленки алмаза на карбиде кремния с разрешением 100 мкм

**4. В работе рассматриваются вопросы роста поликристаллических алмазных пленок на кремниевых подложках, подложках из карбида кремния с целью получения структур для создания СВЧ и силовых МОП-транзисторов. Изучаются проблемы роста алмазных поликристаллических пленок и их свойства на различных подложках. Для проведения измерения вольтамперных характеристик (ВАХ) была разработана автоматизированная установка (Figure 4,5), позволяющая осуществлять сбор данных измерений через последовательный интерфейс USB. Для сбора данных, их сохранения и управления режимами измерения используется программный интерфейс, реализованный в пакете Labview 2016. Блок коммутации управляется через программный интерфейс и позволяет автоматически переключать величину и полярность подаваемого на полупроводниковую структуру напряжения. На рисунке 6 изображена ВАХ диода Шоттки, полученного при контакте зонда из вольфрама и алмазной пленки в качестве полупроводника, при электрофизических измерениях структуры кремний на алмазе(КНА), где толщина пленки алмаза составляла около 10 мкм. На рисунках Figure 7,8,9 с разным оптическим разрешением изображена поликристаллическая пленка алмаза, полученная на слое карбида кремния(SiC), внедренного в подложку кремния(Si) с ориентацией <100> с помощью метода ионной имплантации (100 кЭв). В результате оптического анализа полученной поликристаллической алмазной пленки и электрофизических измерений ее проводимости было установлено, что данная пленка по своим электрофизическим параметрам (сопротивление пленки более 100 МОм) и плотности засаженности поверхности подложки кристаллами алмаза, подходит для использования ее в качестве теплоотвода в силовых полевых транзисторах. В дальнейшем планируется вырастить поликристаллическую алмазную пленку электронного качества для использования ее в качестве широкозонного полупроводника для реализации СВЧ – транзисторов. Работы по росту алмазной пленки проводились в Институте Теплофизики СО РАН, работы по анализу и электрофизическим измерениям параметров полученной алмазной пленки проводились в ИФП СО РАН, а частности в Центре коллективного пользования «Наноструктуры». Работа поддержана фондом РФФИ № 19-08-00533 «Исследование влияния состава смеси газов на процессы синтеза алмазных структур при осаждении газоструйным методом» и РФФИ №19-42-543012**