

# Разработка технологии формирования SiV - центров в поликристаллических алмазных пленках.

---

Работа выполнялась: ООО «ДиС»

Докладывает: Теверовская Екатерина Григорьевна

# Цель и задачи

Цель работы: Разработать технологию получения SiV-центров в поликристаллических алмазных пленках, получить экспериментальные образцы основного функционального элемента (фотокатода) ультрафиолетового приемника изображений - алмазной пленки, легированной кремнием с целью получения SiV-центров, провести испытания полученных образцов.

Задачи:

- Разработка лабораторной технологии роста алмазной пленки, легирование алмазной пленки кремнием с целью получения SiV-центров. Исследование полученных образцов.
- Оптимизация технологии легирования алмазных пленок кремнием с целью формирования SiV-центров.
- Изготовление тестовых образцов, их исследования. Корректировка технологических процессов и технологических маршрутов по результатам исследований. Работы по подготовке и изготовлению экспериментальных образцов. Исследование полученных образцов.

# Идея

Выполнение НИОКР направлено на решение научно-технических проблем, позволяющих удешевить преобразователь ультрафиолетового излучения в излучение видимого диапазона (архитектура ЭОП) за счет выбора других физических принципов (базовых эффектов), базовых материалов и технологических процессов для его реализации.

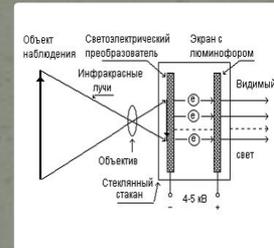


УФ  
излучение

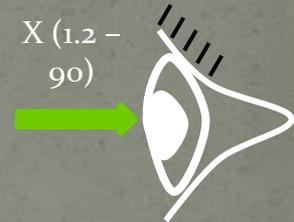


Алмазная пленка с SiV-центрами

X (0.01 – 0.09)



ЭОП на излучение видимого диапазона (усиление яркости полученного изображения в 120 – 1000 раз)



# Области применения разработки

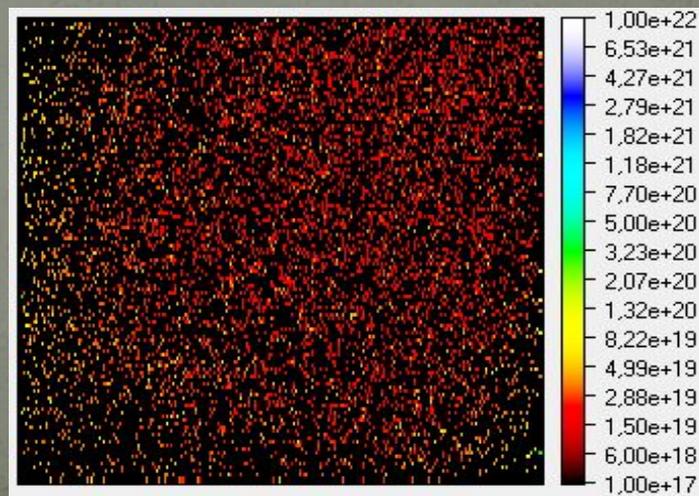
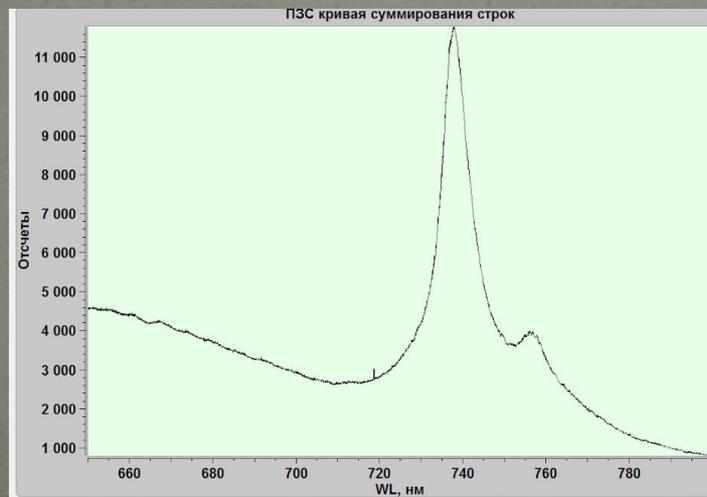
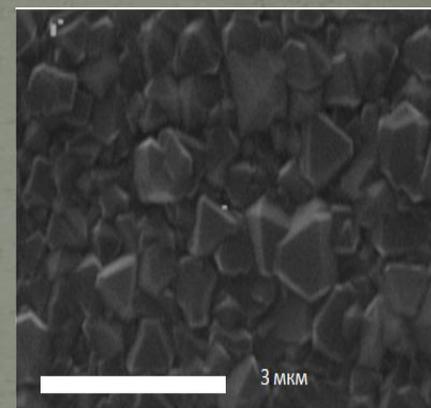
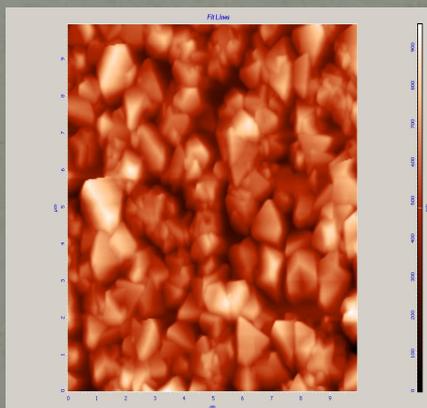
1. Бесконтактная диагностика технического состояния ЛЭП и высоковольтного оборудования электрических подстанций
2. Активная локация в реальном времени на наличие следов углеводородов в процессе проведения буровых работ
3. Мониторинг магистральных нефте- и газопроводов на предмет выявления утечек углеводородов
4. Мобильные устройства мониторинга местности на предмет поиска источников радиоактивного заражения
5. Прицелы для систем наведения и сопровождения воздушных целей
6. Приборы УФ видения для любого времени суток
7. Ультрафиолетовые микроскопы

# Твердотельный преобразователь

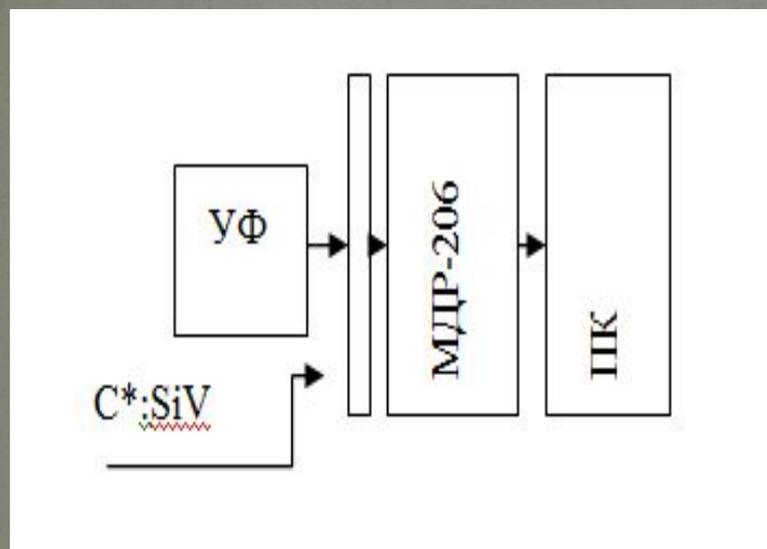
Метод роста алмазной пленки: PE CVD

Подложка: монокристаллический синтетический корунд (сапфир)

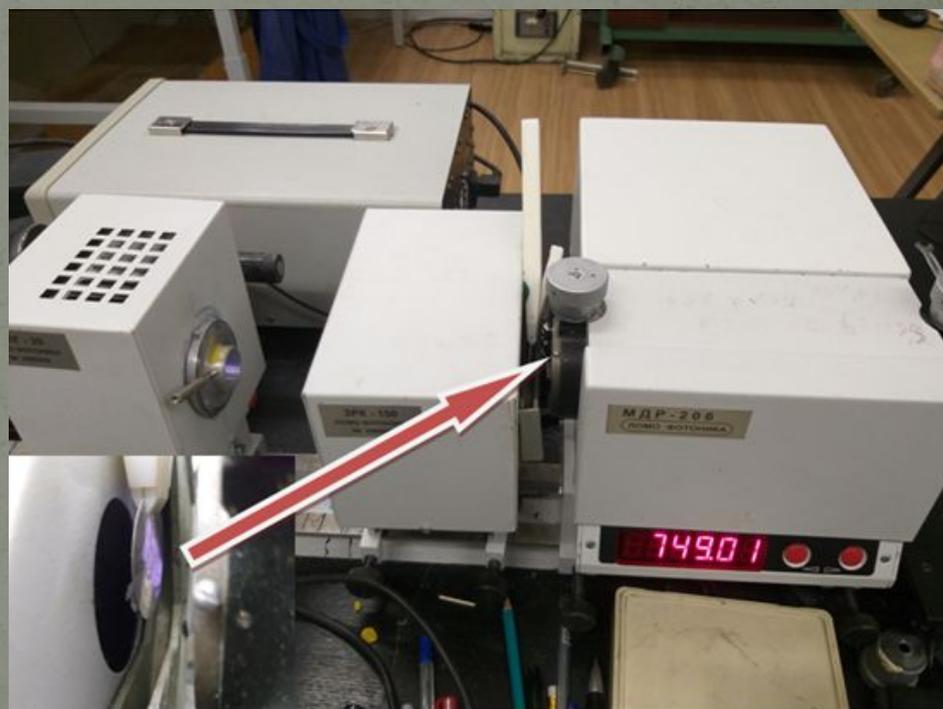
Адгезионный подслои: кремний 10 нм



# Стенд 1 для наблюдения работоспособности ультрафиолетового преобразователя

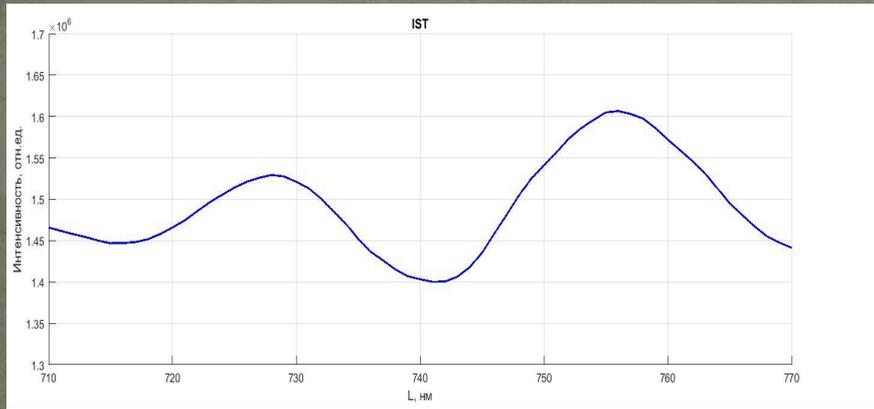


Схематическое изображение Стенда 1

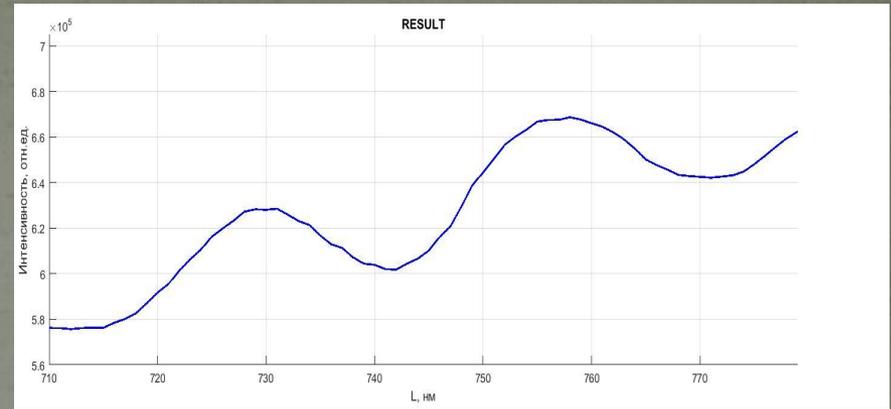


Фотоизображение Стенда 1

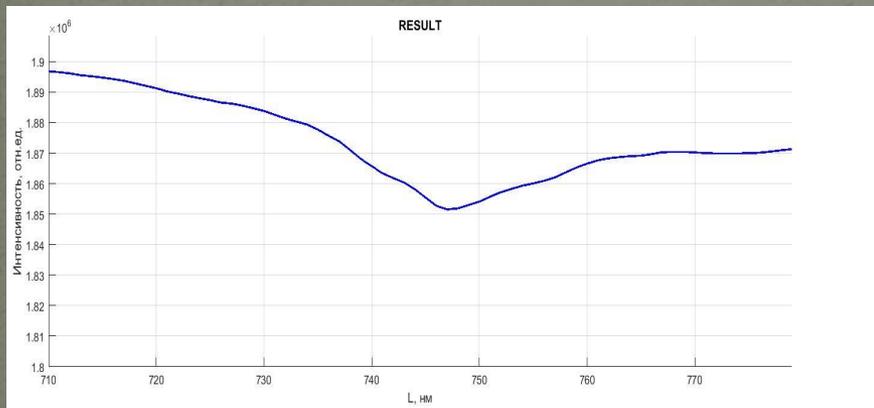
# Результаты



Спектр источника ДДС-30.



Спектр алмазной пленки, выращенной на сапфировой подложке с адгезионным подслоем кремния, не содержащей в себе SiV-центры.

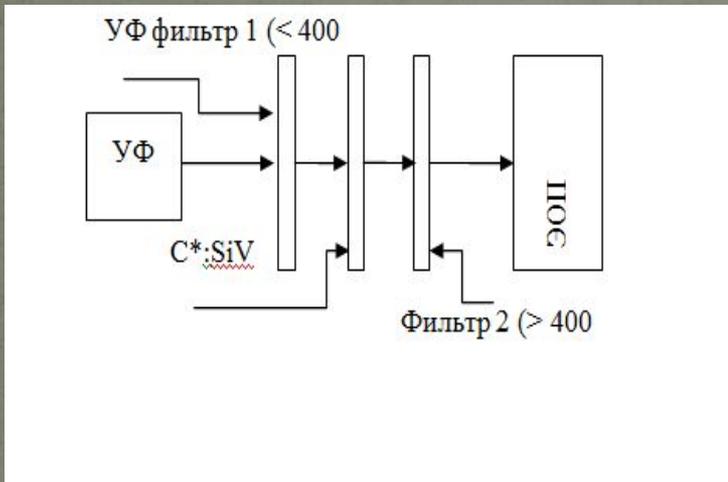
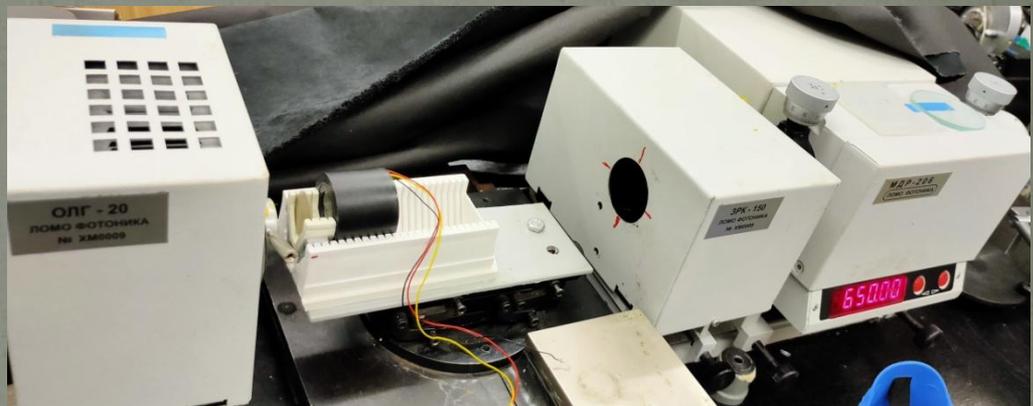
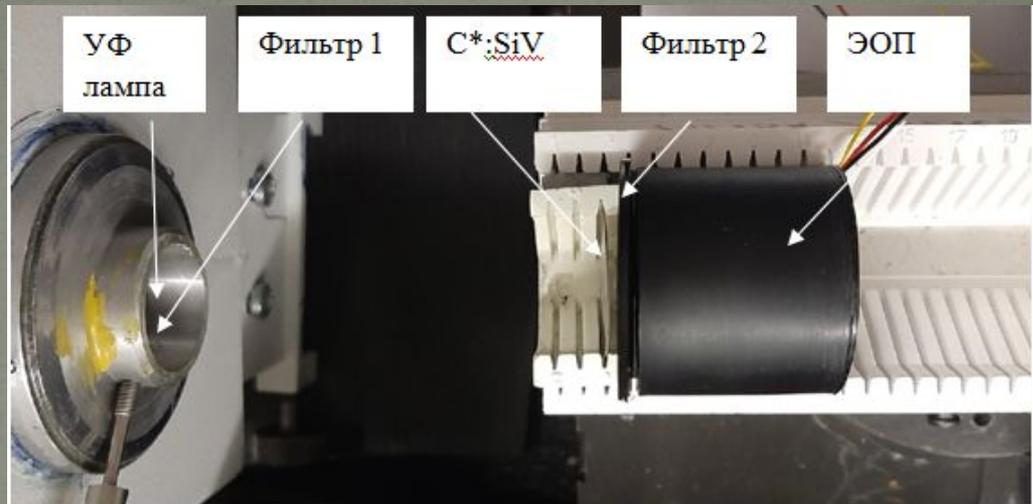


Спектр подложки из сапфира с адгезионным подслоем из кремния (без алмазной пленки), также облученной лампой ДДС-30.



Спектр алмазной пленки, содержащей в себе SiV-центры, выращенной на сапфировой подложке с адгезионным подслоем. Использовался оптимизированный технологический маршрут. Облучение образца лампой ДДС-30.

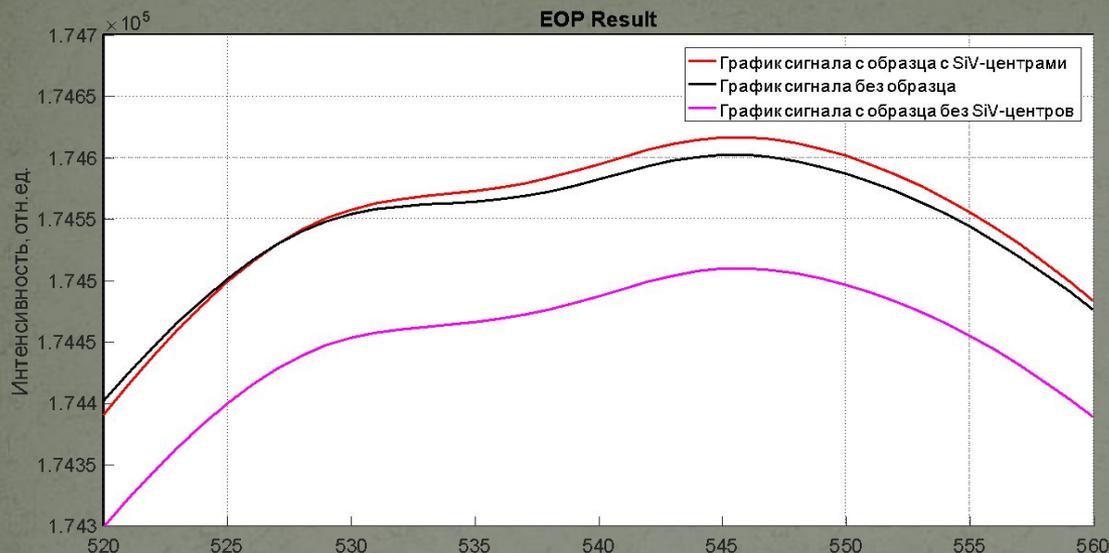
# Стенд 2



Схематическое изображение  
Стенда 1

Фотоизображение Стенда 1

# Результаты



Графики спектральных измерений через систему фильтров (1) образца с SiV-центрами (красный); (2) без SiV-центров (фиолетовый); (3) Без образца (чёрный)

Сигнал	Максимальное значение спектра диапазоне от 450 до 640 нм, отн.ед
Образец с SiV-центрами	174616.64483
Образец без SiV-центров	174509.80203
Только лампа ДДС-30	174602.25234

# Патент

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2745906

**Приемник-преобразователь изображений**

Патентообладатель: *Общество с ограниченной ответственностью "Даймонд ин сайнс" (RU)*

Авторы: *Ильичев Эдуард Анатольевич (RU), Куклев Сергей Владимирович (RU), Петрухин Георгий Николаевич (RU), Рычков Геннадий Сергеевич (RU), Соколов Дмитрий Сергеевич (RU), Теверовская Екатерина Григорьевна (RU), Теверовский Михаил Григорьевич (RU), Мельников Иван Михайлович (RU)*

Заявка № 2020107361

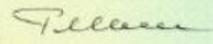
Приоритет изобретения 18 февраля 2020 г.

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации 02 апреля 2021 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 18 февраля 2040 г.



Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

 Г. П. Ильичев

# Выводы

Результаты выполненных работ обеспечивают достижение необходимых целевых характеристик прибора: преобразование ультрафиолетового излучения в излучение видимого диапазона на фотокатоде устройства (1 каскад – алмазная пленка, содержащая в себе SiV-центры) и регистрация и усиление полученного на фотокатоде сигнала на 2 каскаде (цифровой – на монохроматоре МДР-206, оптический – на ЭОП).

Доказана возможность использования SiV-центров для изготовления ультрафиолетового преобразователя.

Далее:

Необходимо научиться получать более выраженные пики от SiV-центров (изменение концентрации кремния, температуры послеростового отжига, и др.).

Необходимо изготовить опытный образец ультрафиолетового преобразователя.

Необходимо провести проверку работоспособности прибора в реальных условиях.

СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ!

---