



Гетерогенный плазменно- вихревой реактор

На пути создания химии
внутренних электронных
оболочек

Климов А., Белов Н., Толкунов Б., Чистилинов А., Тюрин Д.**

ОИВТ РАН ГЕОХИ РАН

Москва ОИВТ РАН, WSMRA-17

Содержание

- Введение
- Экспериментальная установка
- Экспериментальные результаты
- Обсуждение и заключение

Красная ключевая линия доклада

“Новый огонь Прометея”. Явление УФ катастрофы, открытое в экспериментах с плазмоидами.

1. Впервые устойчивый вихревой микроволновый плазмоид был получен и исследован П. Капицей в [1]. В таком шнуровом плазмоде выход УФ-излучения увеличивался в 10^6 раз
2. Эксперимент “СВЧ костер”, проведенный в 1960-1980 в СССР, подтвердил этот результат:- Феномен «УФ катастрофа» наблюдался в локальном СВЧ плазмоиде
3. R.Mills рассчитал и измерил спектр УФ излучения и мягкого рентгеновского излучения из атомов hydrino в СВЧ плазмоиде.

¹ P.Kapitsa, Free Plasma Filament in MW Field at High Pressure, Zhur, Exp. Teor. Fiz. 57(6):1806-1866

Новые основные результаты. ОИВТ РАН. 2016-2017

1. Проведена независимая проверка наличия мягкого рентгеновского излучения ($E < 10$ КэВ) в вихревом гетерогенном плазмоиде (ГП) в реакторе ПВР сотрудниками ОИВТ РАН и ЦНИИХМ
2. Подготовлена и согласована с Заказчиком методика проведения демонстрационного эксперимента экспертной комиссии
3. Проведены экспериментальные и теоретические исследования по созданию оптимального теплообменника для ПВР
4. Проведены параметрические калориметрические измерения для ПВР с электродами из различных металлов и их комбинаций
5. Создан ПВР с жидким электродом (без подачи водяного пара)
6. Создан водяной реактор (ВР) с барботированием
7. Начаты эксперименты по диагностике холодных нейтронов в ПВР

Введение и задел

Экспериментальные и теоретические исследования проведены по изучению гетерогенного вихревого плазмоида в ООО “New Inflow” в рамках Проекта по созданию **высокоэффетивного вихревого плазменного реактора (ПВР)** с избытком энергии (по сравнению с величиной вложенной энергии)

COP~ 2-10

Физические свойства и характеристики устойчивого гетерогенного плазмоида (плазменного образования с металлическими нано-кластерами изучались в наших работах [1-2].

1. Klimov A., Energy Release and Transmutation of Chemical Elements in Cold Heterogeneous Plasmoid, Proc. ICCF-19, Padua, Italy, 2015
2. Климов А.И., Авдейчик В.Г., Евстигнеев Н.М., и др., Патент РФ 2554512, 2014



Задел, полученный ранее в наших работах

Физические свойства протяженного гетерогенного плазмоида (ГП, плазменного образования с металлическими нано-кластерами (продукты эрозии катода)), созданного с помощью мощного ВЧ разряда емкостного типа в высоко-скоростном вихревом потоке было детально изучено в наших работах [2÷6]. Настоящая работа является продолжением предыдущих.

Было обнаружено, что в таком гетерогенном плазмоиде имеется значительное выделение энергии. Значение **COP** в таком плазмоиде может достигать **2÷10**.

Мы полагаем, что высокий энергетический выход из гетерогенного плазмоида объясняется наличием химических реакций с участием **внутренних электронных оболочек и LENR** в нем.

Полученные экспериментальные результаты (COP, оптические спектры, рентгеновские спектры, химический состав пылевых эрозионных частиц) доказывают это предположение.

Часть 1

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИХРЕВЫХ ГП

Публикации по протяженному вихревому плазмиду

¹ P.Kapitsa, Free Plasma Filament in MW Field at High Pressure, Zhur, Exp. Teor. Fiz. 57(6):1806-1866

²A. Klimov, Vortex Plasmoids Created by High-Frequency Discharges, Atmosphere and Ionosphere: Dynamics, Processes, Monitoring (Springer, Berlin, 2013)

³ Klimov A., Bityurin V., et.al., Study of a Longitudinal Plasmoid Created by Capacity Coupled HF Discharge in Vortex Airflow, AIAA Paper 2009-1046, 47th AIAA Aerospace Sciences Meeting, 5 - 8 January 2009, Orlando, Florida, 2009, P.12

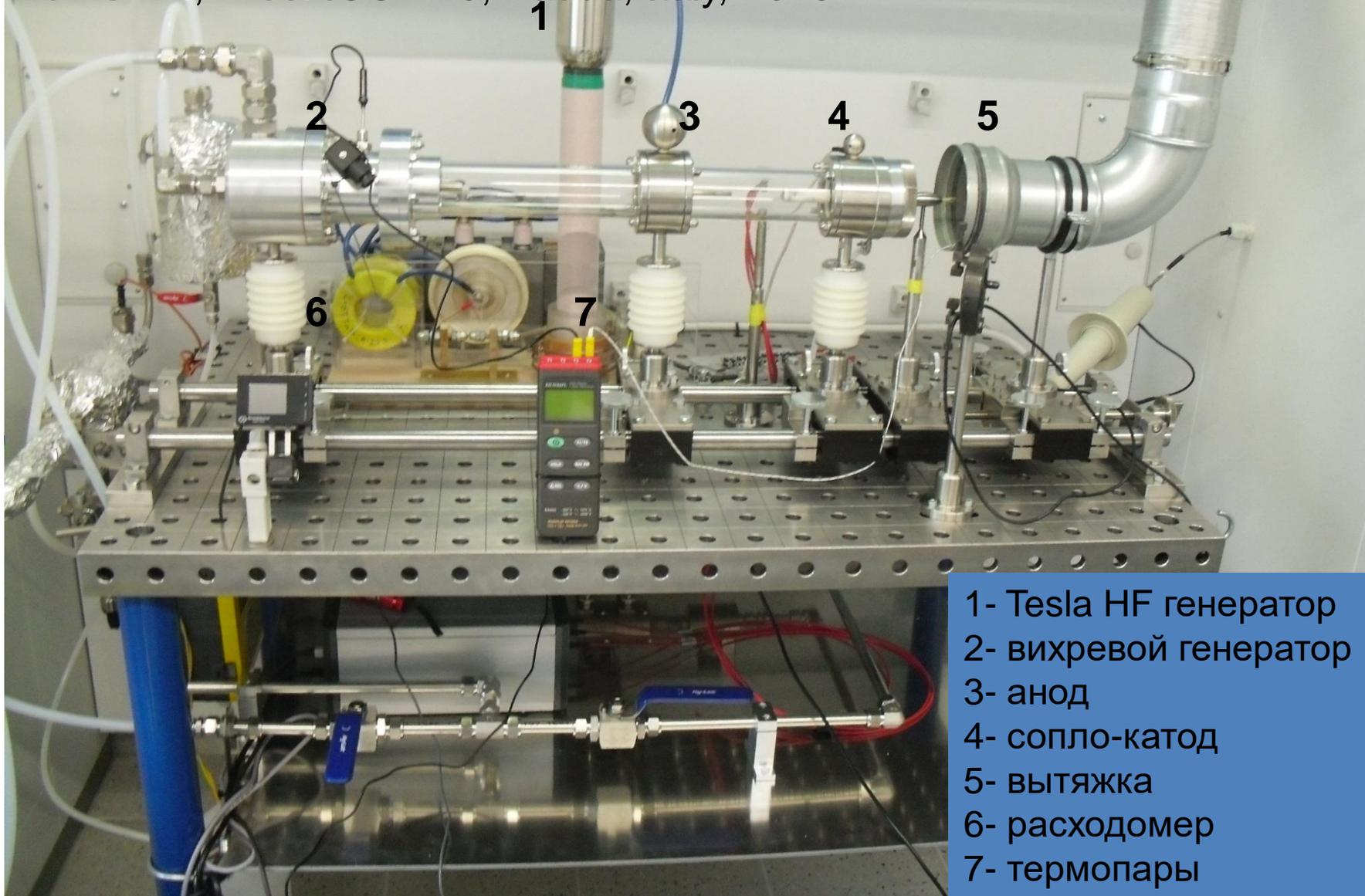
⁴ Molevich N., Porferiev D, et.al. Structures of the single electrode RF gas discharge in swirling air flow, 10th WSMFA, March 22 – 24, 2011, Moscow. C.62-68

⁵ Klimov A., Evstigneev N., Moralev I., et.al., Vortex Control by Combined Electric Discharge Plasma, AIAA Paper 2013-1046, 51th AIAA Aerospace Sciences Meeting, Dallas, Texas, 2013, P.15

⁶ Klimov A., Energy Release and Transmutation of Chemical Elements in Cold Heterogeneous Plasmoid, Proc. ICCF-19, Padua, Italy, 2015

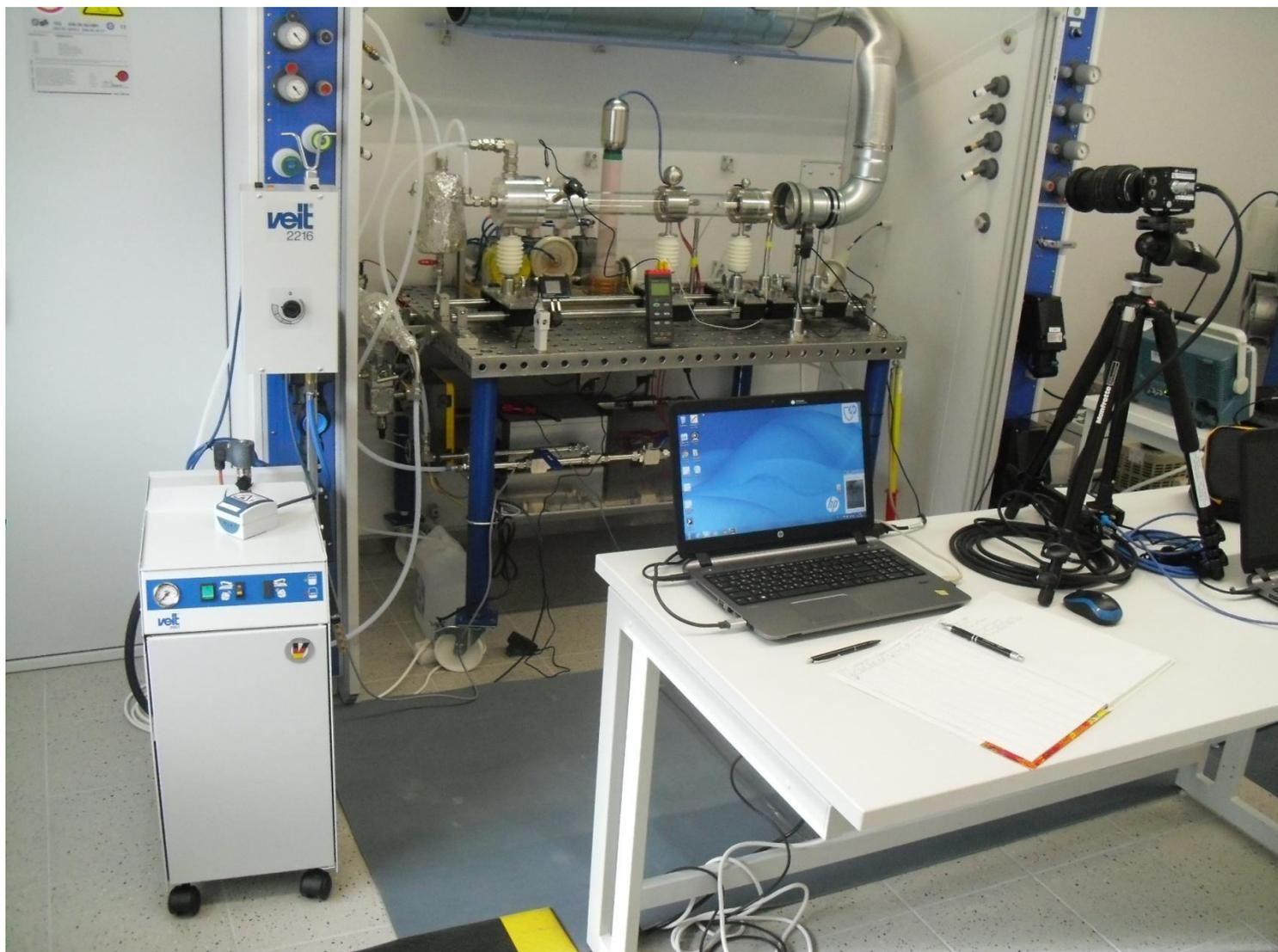
Экспериментальная установка ПВР-3

Klimov A., Proc. ICCF-19, Padua, Italy, 2015



- 1- Tesla HF генератор
- 2- вихревой генератор
- 3- анод
- 4- сопло-катод
- 5- вытяжка
- 6- расходомер
- 7- термопары

Новая диагностическая аппаратура



Экспериментальная установка: - Плазмодный Вихревой Реактор

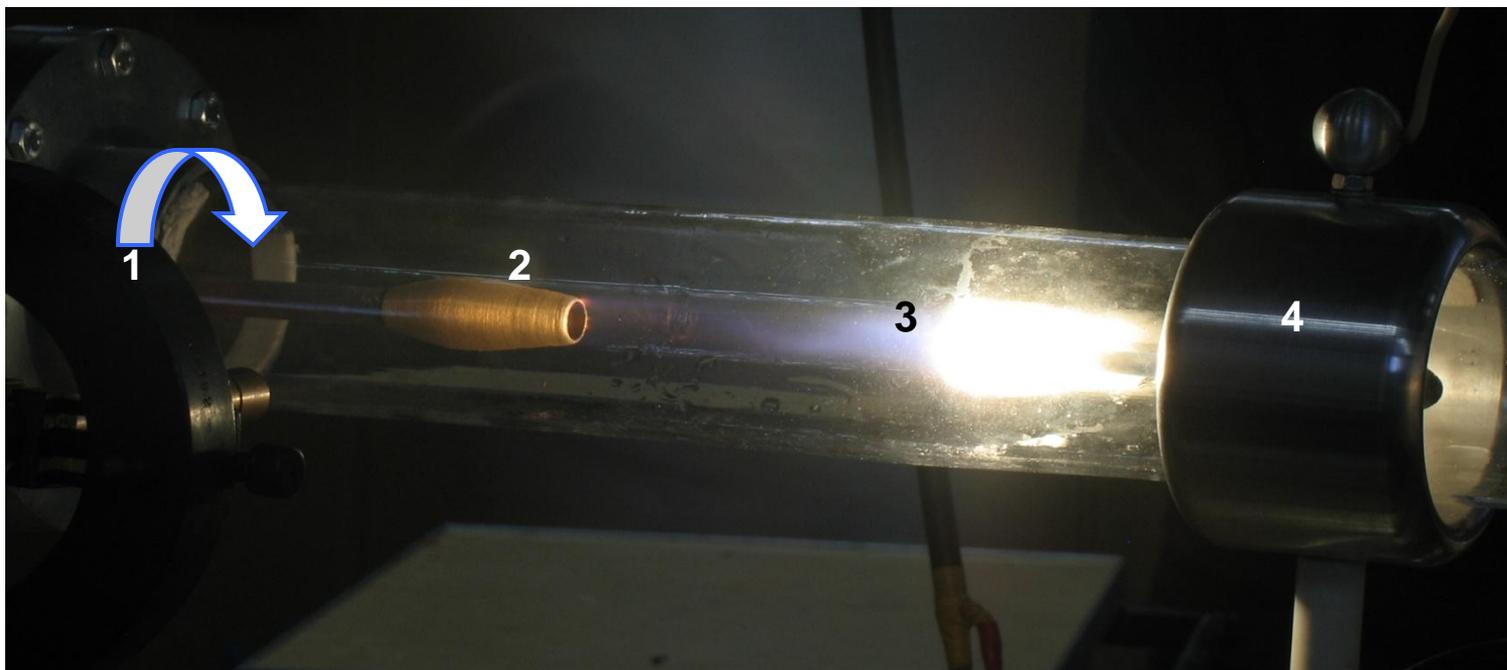
Основные задачи Проекта:

1. Создание ПВР с высоким значением COP
2. Подготовка и проведение ключевых экспериментов для для выяснения физики LENR в ПВР.

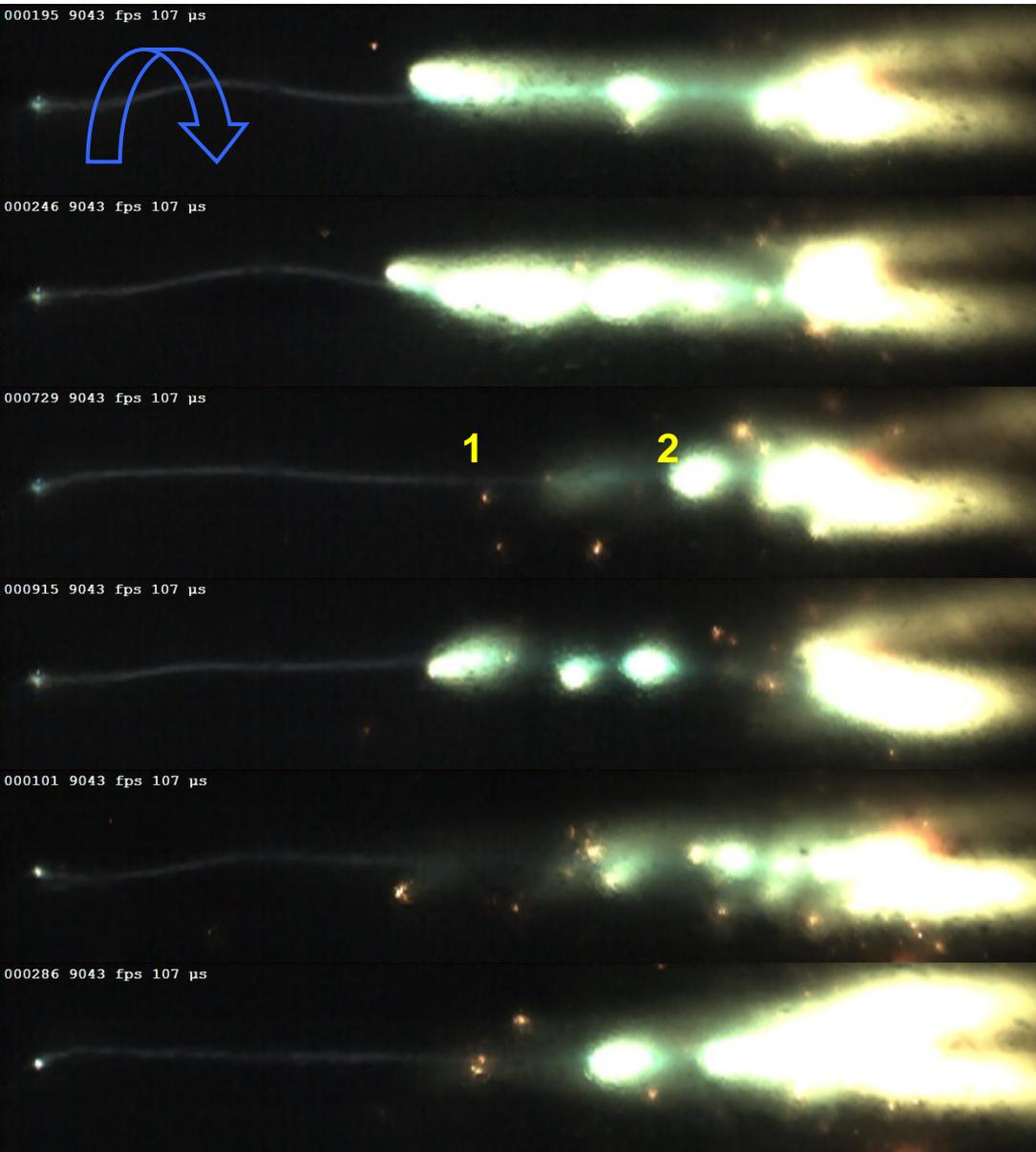
Параметры экспериментальной установки ПВР :

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. Средняя выходная тепловая мощность | 1 ÷ 10 кВт |
| 1. Рабочий газ | H ₂ O: Ar |
| 2. Расход газа | < 10Г/с |
| 3. Комбинированный разряд | HF+DC |
| 4. Входная средняя мощность | 0.1 ÷ 1 кВт |
| 5. COP | 2 ÷ 10 |

ГП, созданный в вихревом потоке комбинированным разрядом (HFD+ PRD)



Рабочая смесь $Ar : H_2O = 10 : 1$. Осевая скорость V_x близка к тангенциальной скорости V_t : $V_x \sim V_t \sim 30 \text{ м/с}$, $P_{st} \sim 1.5 \text{ Бар}$. 1- вихревой генератор, 2- инжектор водяного пара, 3- облако эрозионных металлических частиц, 4- катод



ГП, созданный в вихревом потоке. ПВР-3

Высоко скоростная видеокамера

Техр \sim 10 μ s. F=2000Гц

Положение катода- справа, анод- слева.

Газовая смесь Ar : H₂O = 10:1.

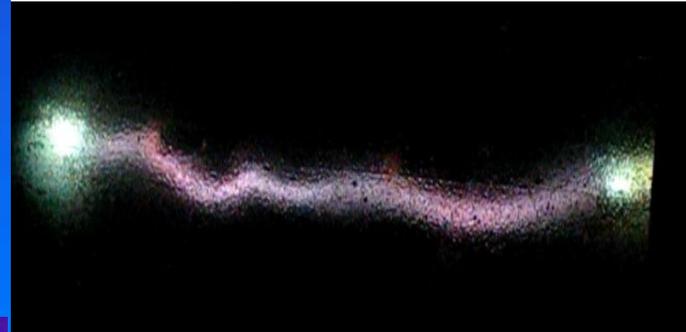
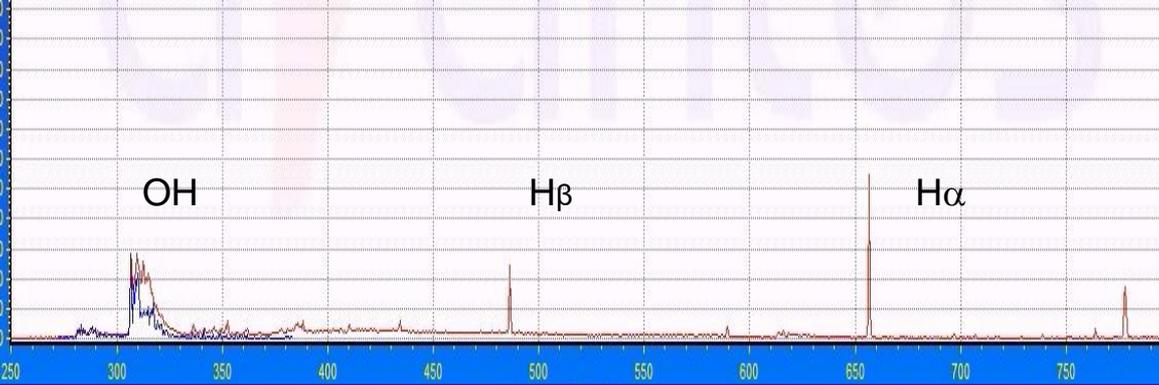
Осевая скорость V_x близка к тангенциальной скорости V_t : $V_x \sim V_t \sim 30$ м/с, $P_{st} \sim 1.5$ Bar.

1- металлические капли, 2- плазменное гало вокруг эрозионной металлической микро-капли

Часть 2

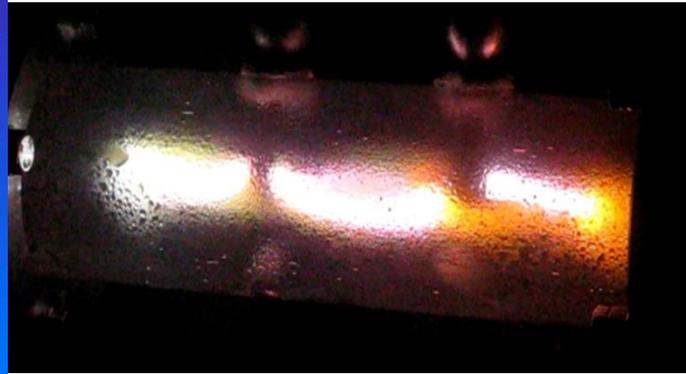
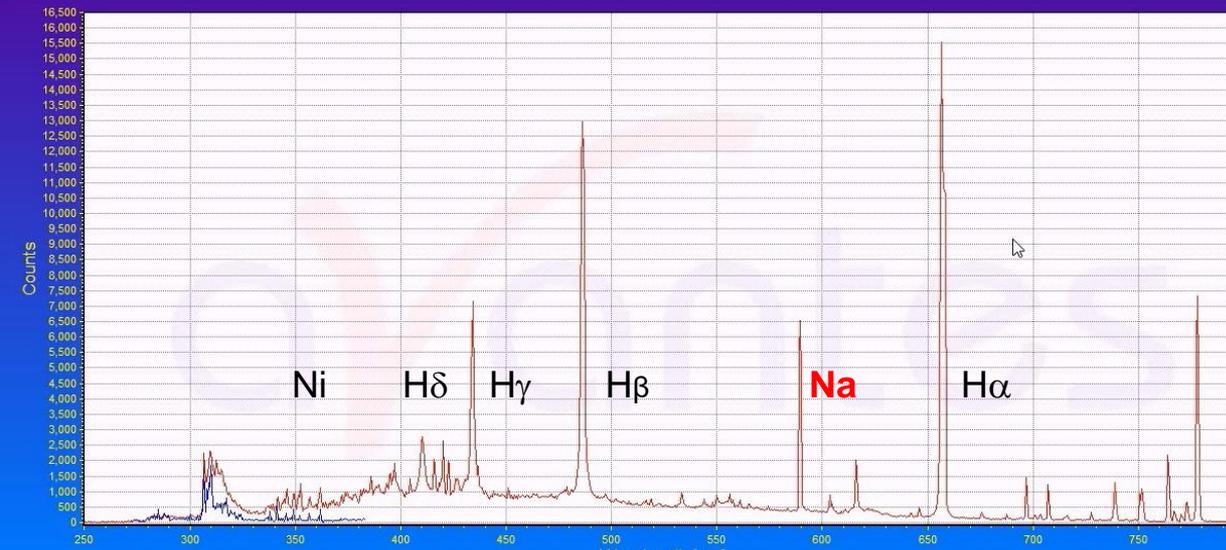
ЭВОЛЮЦИЯ ВИХРЕВОГО ГЕТЕРОГЕННОГО ПЛАЗМОИДА (ГП)

Discharge Start

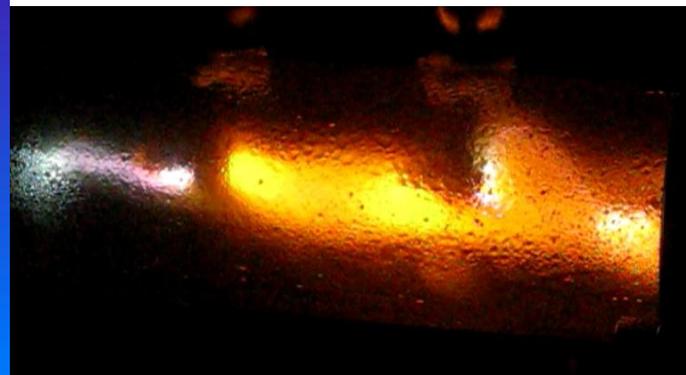
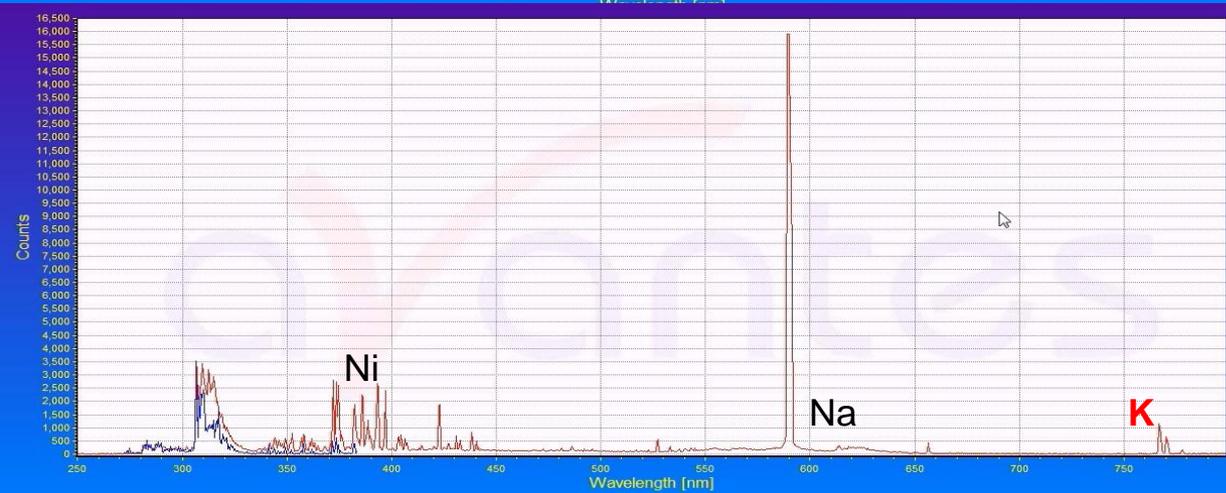


Ar:H₂O= 2:1

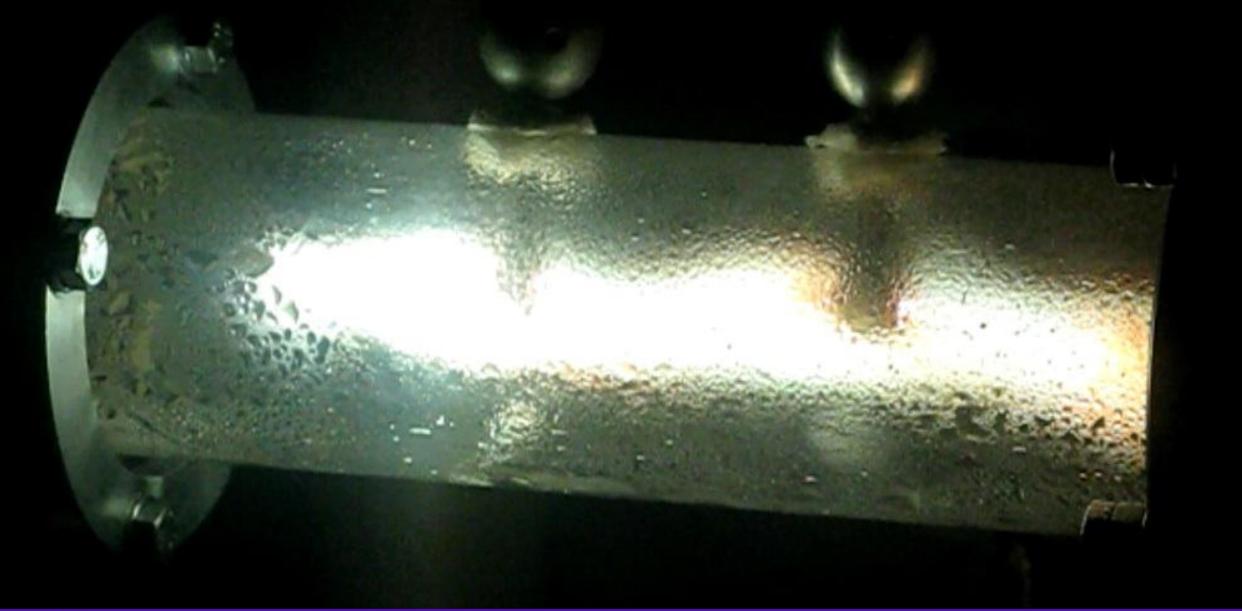
Operation time- 15 s



Operation time- 25 s

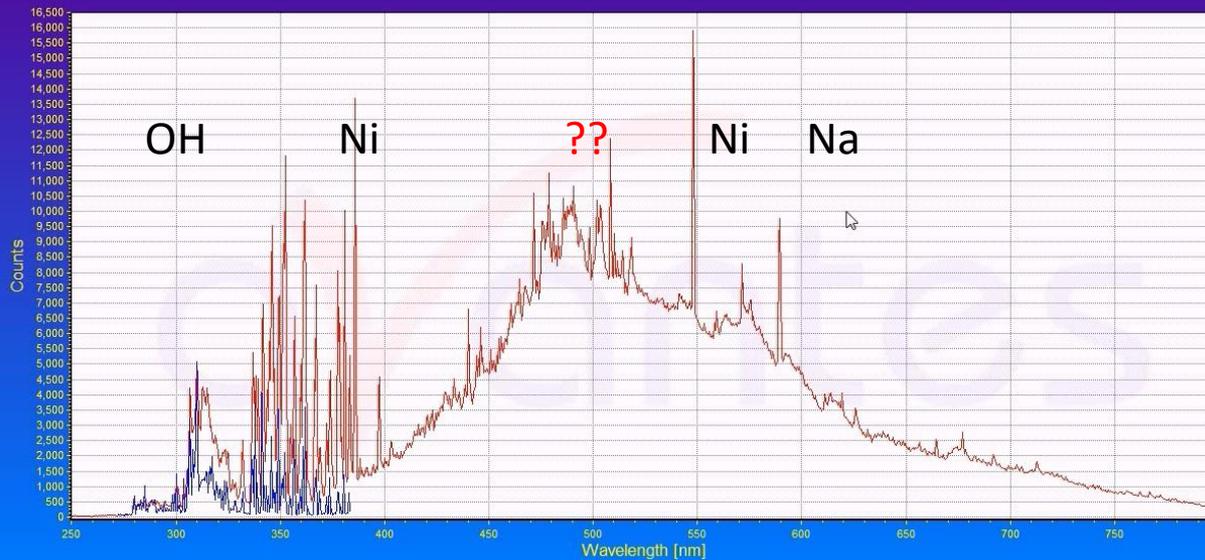


Operation time- 65 s

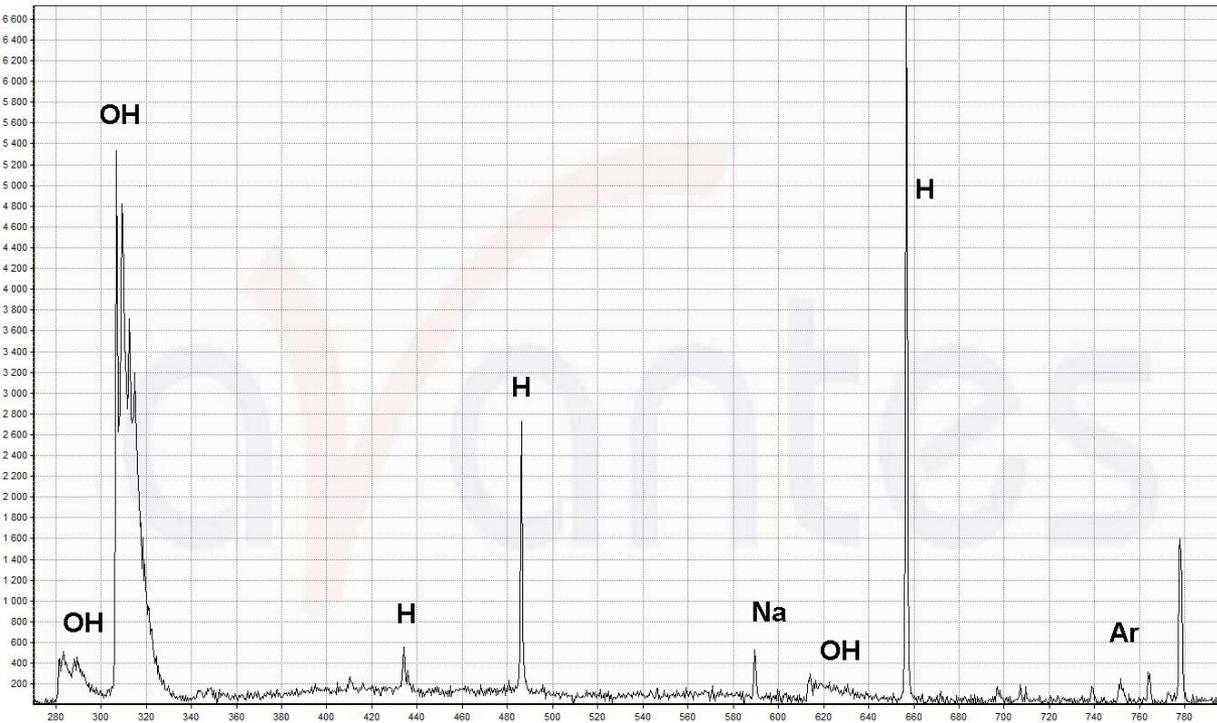


Оптические спектры

Оптические линии возбужденного водорода ($H\alpha$, $H\beta$ ) отсутствуют в развитом гетерогенном плазмоиде



Происходит поглощение атомов водорода ГП !!!!

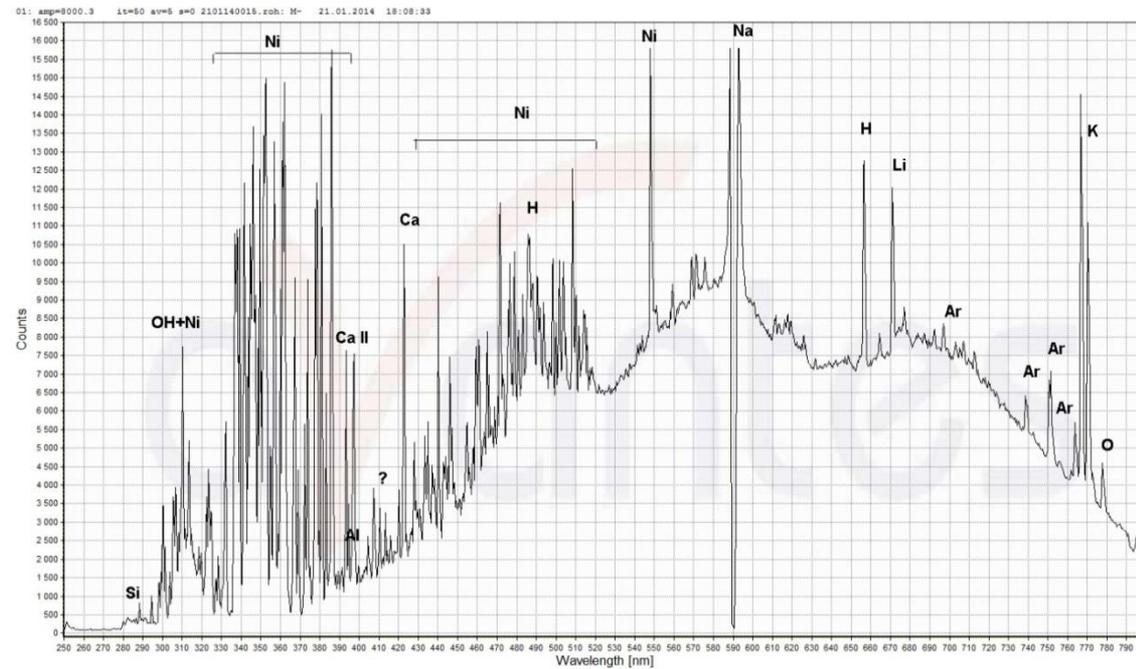


Начало образования ГП
*Ni- электроды

Устойчивый ГП - поздняя стадия

Временная динамика оптических спектров из ГП

Na-K- Li-Ca-... **Cu II**...???



Удельная энергия “нано-кластерного топлива”

- Типичный расход металлического катода в ПВР

$$\delta M \sim 10^{-3} \text{ г/с} \quad \longrightarrow \quad \delta N \sim 10^{19} \text{ атом/с}$$

- Дополнительный типичный выход тепла в ПВР

$$\delta P \sim 3 \text{ кВт}$$

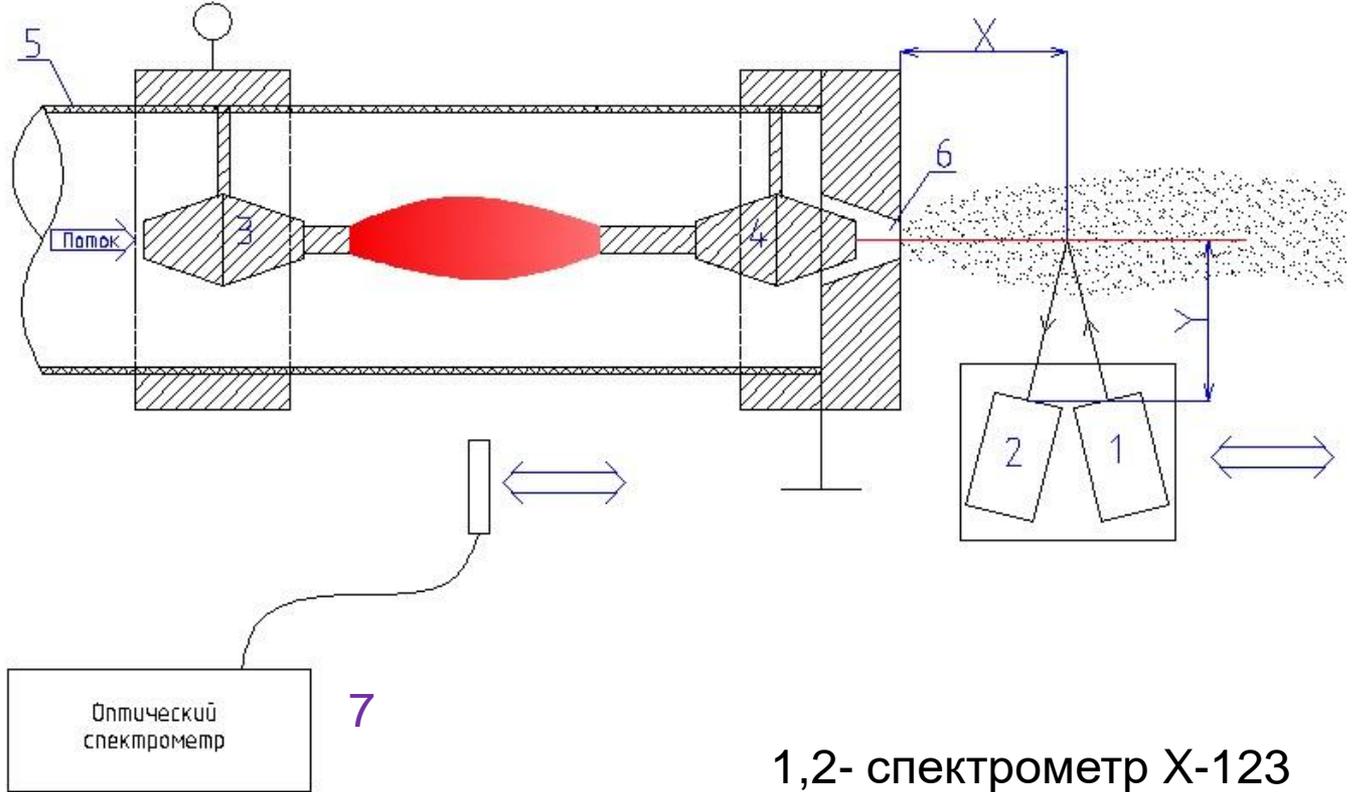
- Отсюда:- Удельная теплота «сгорания нано-кластерного топлива»

$$Q = \delta P / \delta N \sim 10^3 \text{ эВ/атом}$$

Часть 3

МЯГКОЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ X-ИЗЛУЧЕНИЕ ИЗ ГЕТЕРОГЕННОГО ПЛАЗМОИДА

Схема измерения X-излучения из ГП



- 1,2- спектрометр X-123
- 3,4- электроды
- 5 –кварцевая труба (тестовая секция)
- 6- сопло ПВР
- 7- оптический спектрометр AvaSpec 2048

БДЭР



Блоки детектирования (БДЭР) предназначены для регистрации и спектрометрии рентгеновского излучения.

Блоки детектирования осуществляют преобразование поглощенной в чувствительном объеме детектора энергии рентгеновского излучения в электрические импульсы пропорциональной амплитуды.

Блоки детектирования (БДЭР) выполнены на основе детектирующих р-и-п структур производства фирмы AMPTEK (США).

Блоки детектирования (БДЭР) выпускаются различных геометрических параметров с площадью чувствительной поверхности 5 и 25 мм².

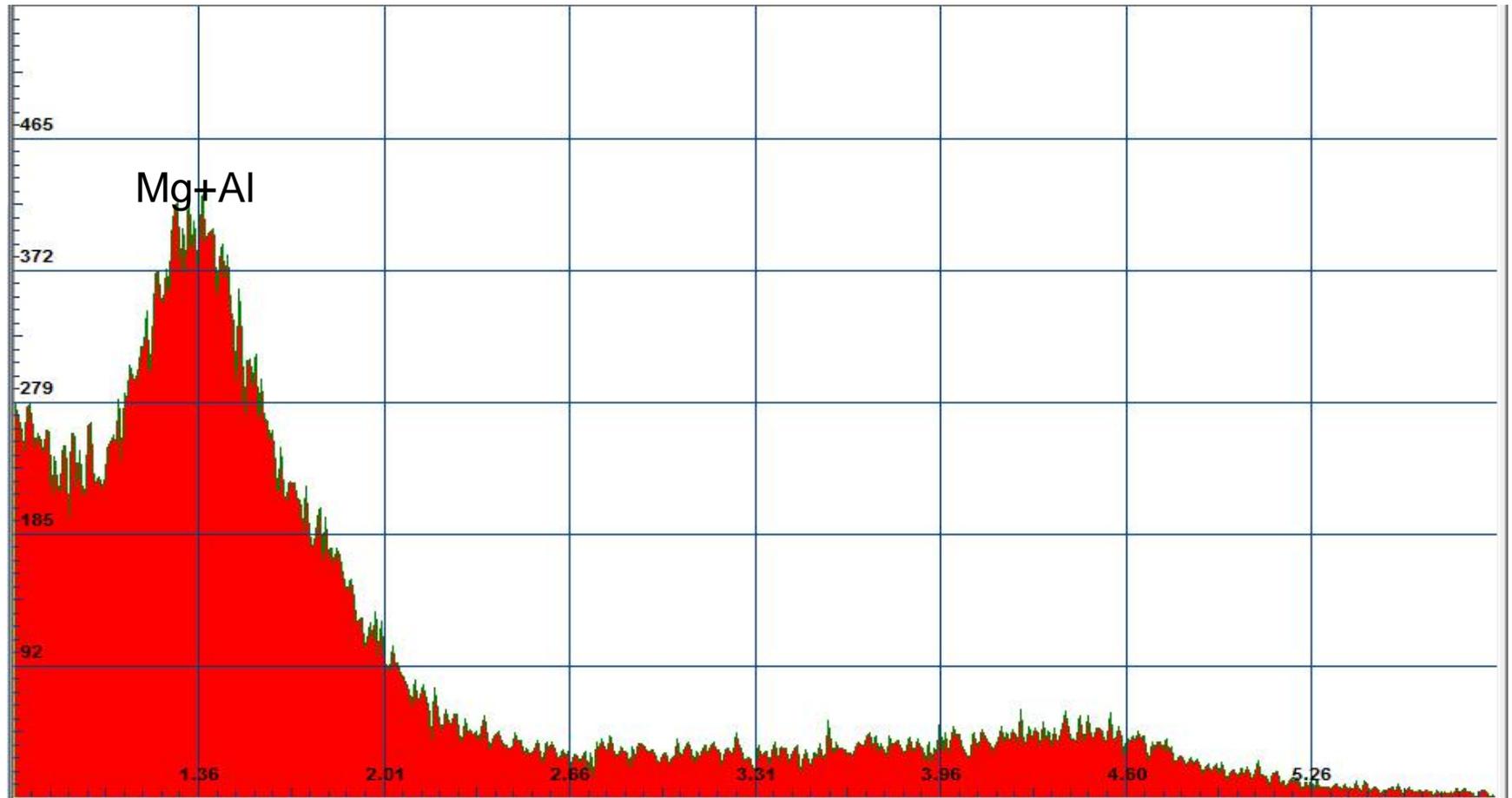
Основные параметры и характеристики:

- Амплитудное разрешение БД, определенное по линии 5,9 кэВ нуклида железо-59 не более:
 - 170 эВ при площади 5 мм²;
 - 220 эВ при площади 25 мм².
- БД обеспечивают работу в диапазоне энергий фотонов от 0,5 кэВ до 50 кэВ.
- Интегральная нелинейность характеристики преобразования не более ±0,25 %.
- Максимальная выходная статистическая загрузка $5 \cdot 10^4$ с⁻¹.
- Время установления рабочего режима не более 15 мин.
- Время непрерывной работы не менее 24 ч.
- Блок детектирования устойчив к воздействию температуры от 10 °С до 40 °С.



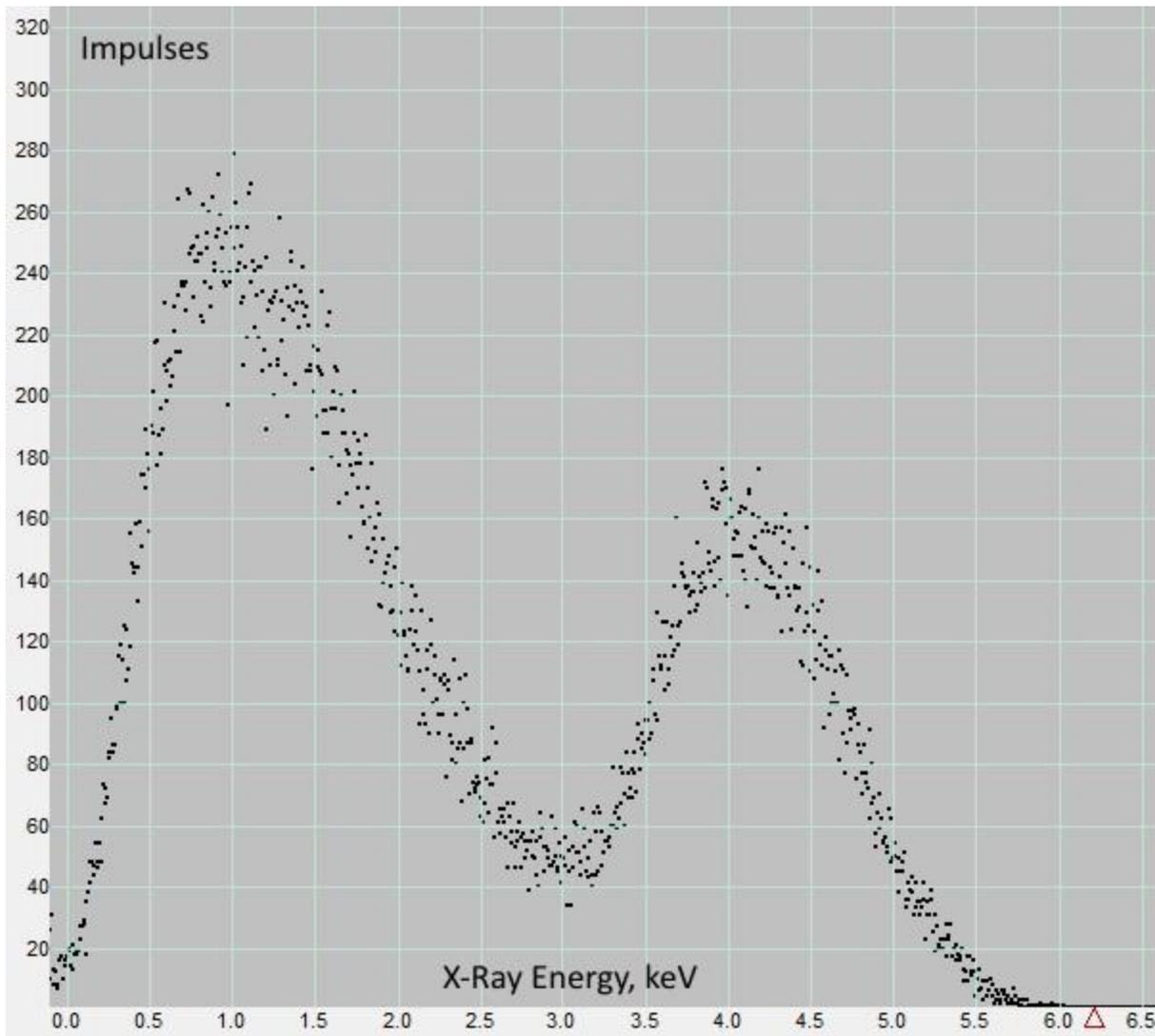
Типичный спектр X-излучения из ГП

Спектрометр X-123



Комбинированный разряд (DC+HF), средняя мощность в разряде - 500Вт, зона регистрации вблизи катода

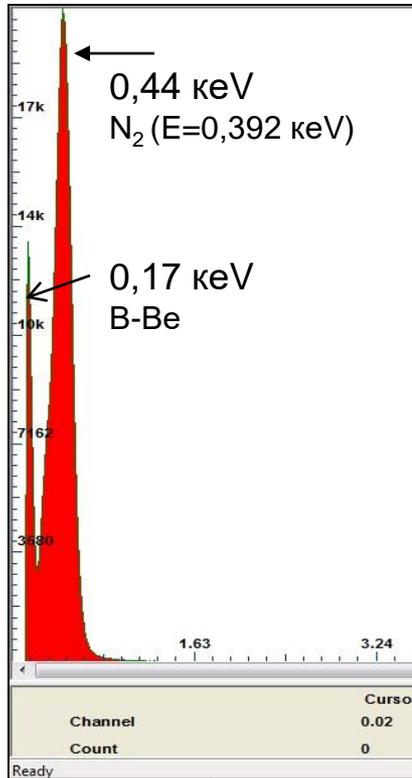
Типичный спектр мягкого X-излучения из ГП. Спектрометр БДЭР. (ОИВТ РАН & ЦНИИХМ)



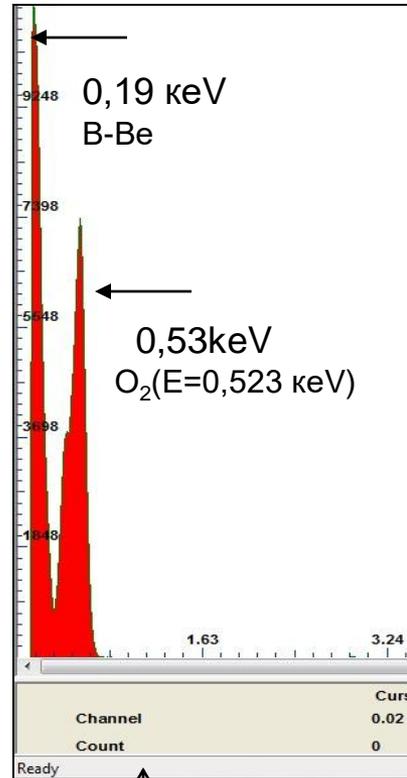
Часть 4

ТРАНСМУТАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ГП. ПВР

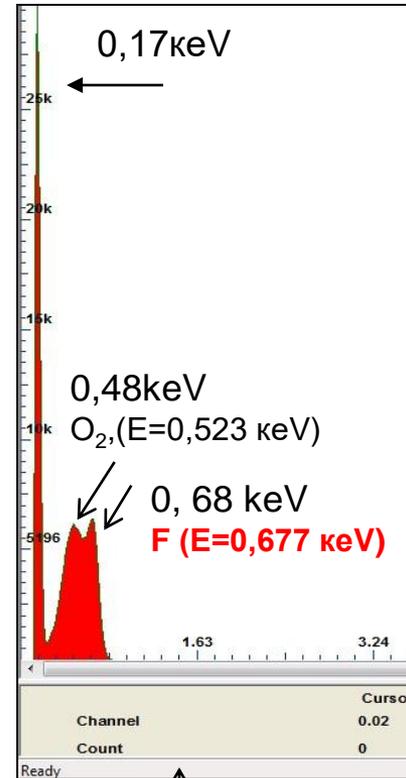
Пространственная эволюция спектров мягкого X-излучения из ГП. Зона регистрации L за соплом ПВР



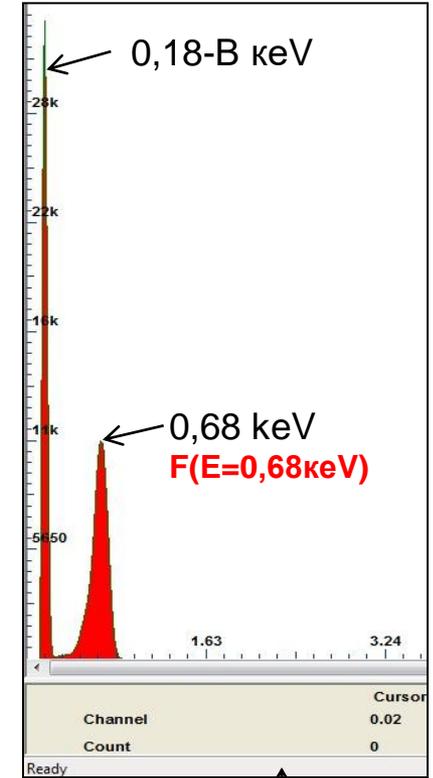
25



50



75



100 L ,cm

Nozzle

Rel. unit **Ионная масс-спектрометрия Ni электродов до и после эксперимента**

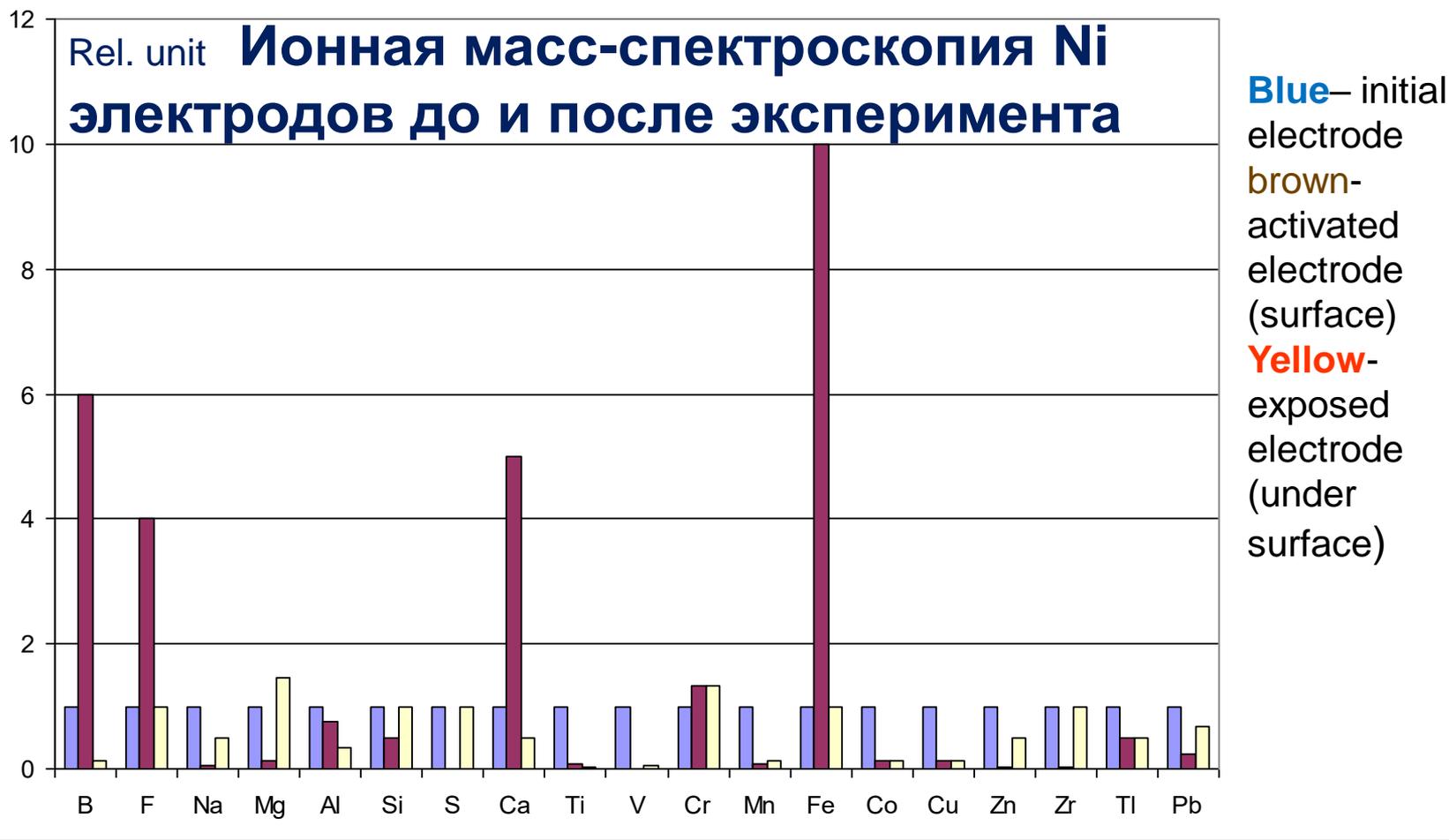
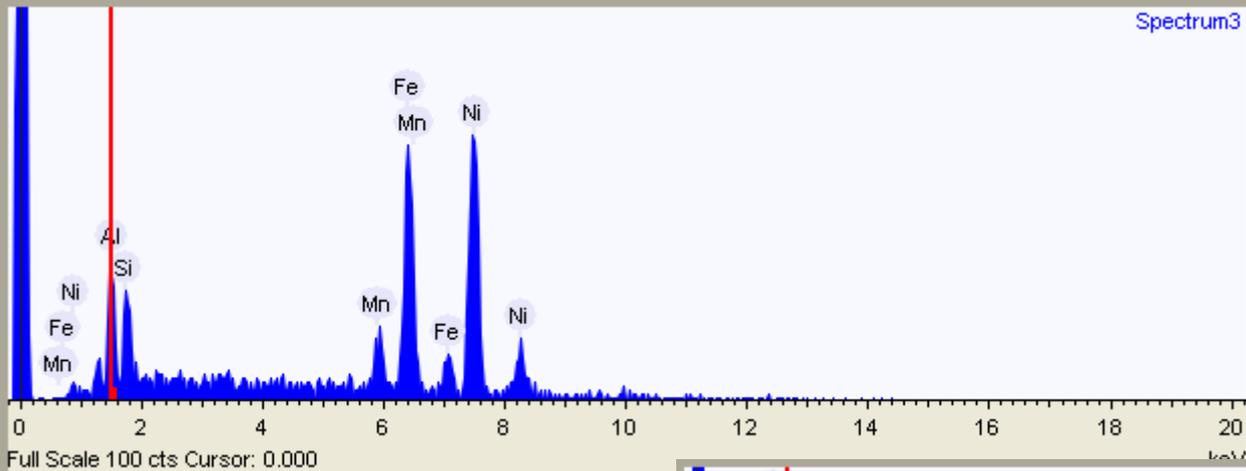


Table 1. Атомный состав пылевых частиц из ПВР.

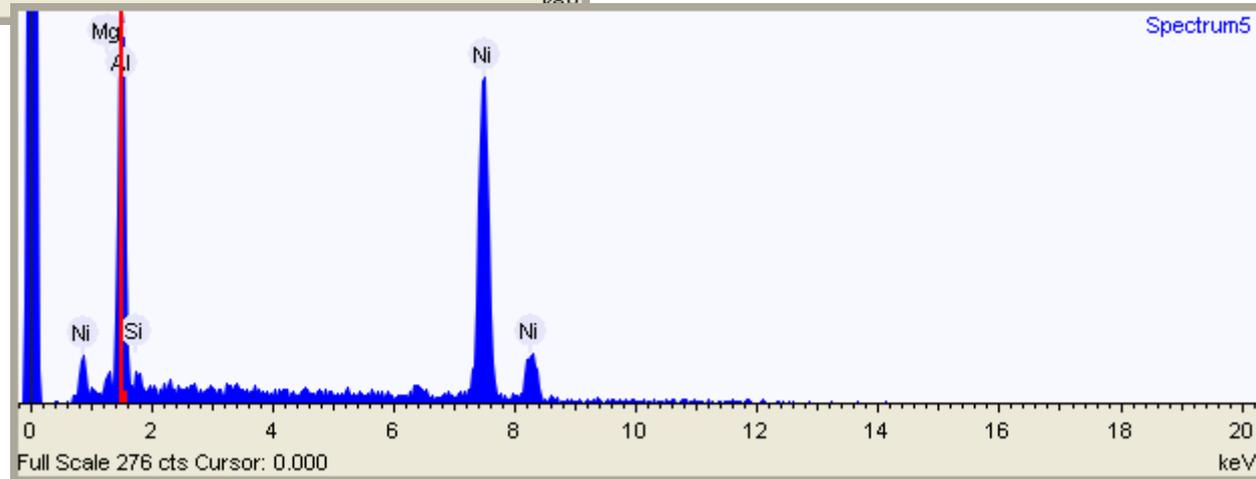
Ионный масс-спектрометр. Начальный состав Ni-электродов 99,99%

	Si	Ni	Fe	C	Al	Cu	Co	K	Mg
Atom., %	50	14,7	8,9	8,8	6,2	5,1	1,8	1,3	0,4
Mol. %	31	19.2	10.9	2.3	4.7	7.2	2.4	1.1	0.2



Атомный состав поверхности никелевых электродов.
Рентгеновские Оже-спектры
 Исходный состав: **Ni-электродов 99.99%**

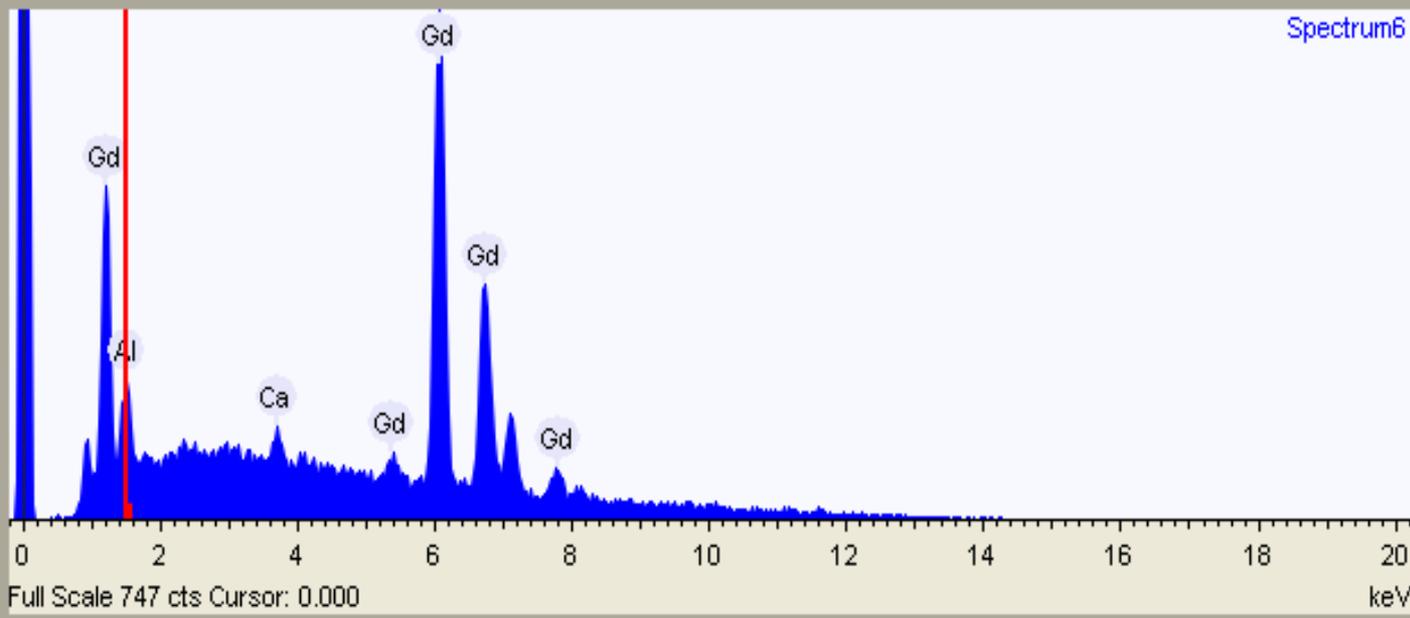
Exposed electrode
 T_p ~ 360c



Summary results

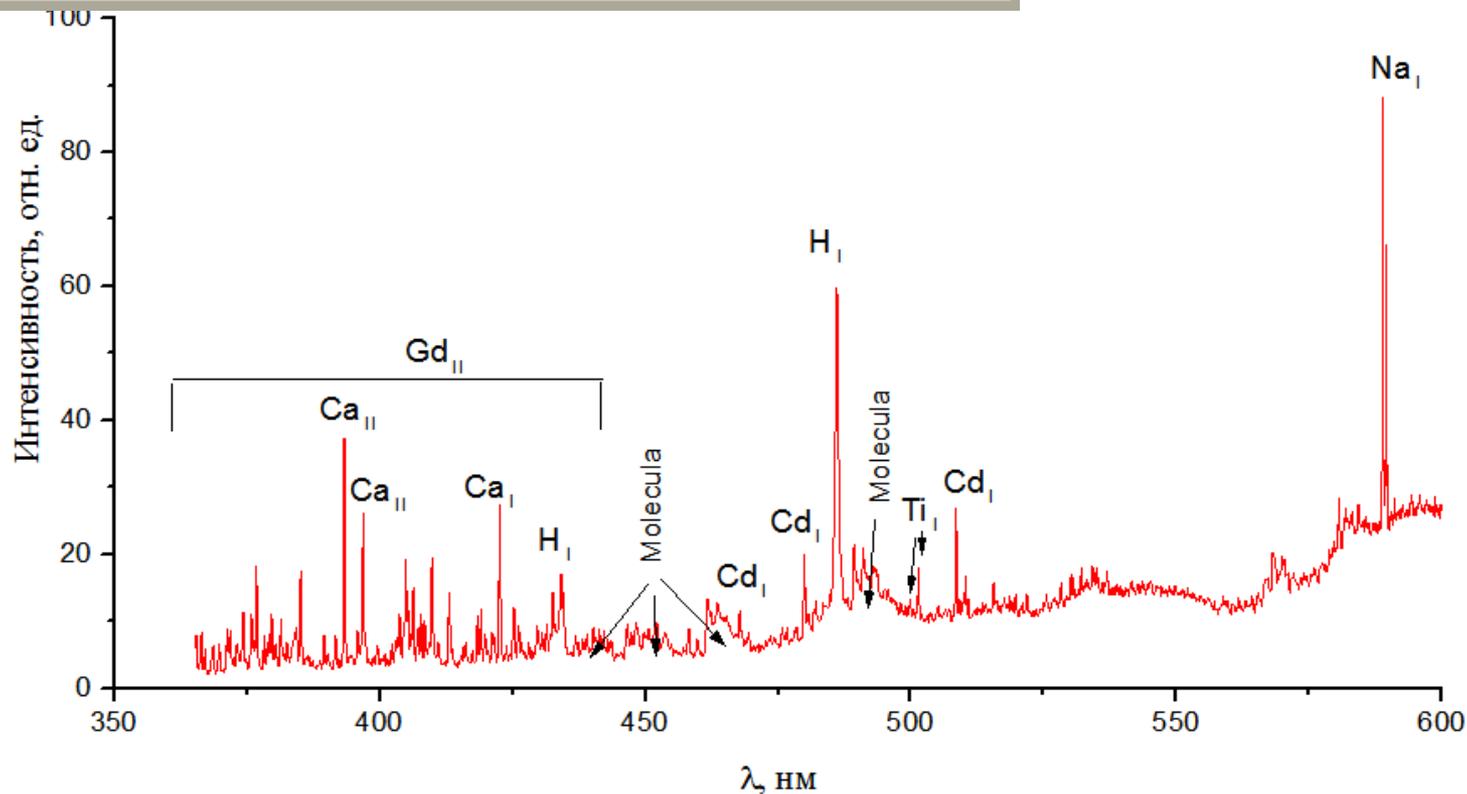
Element	Weight %
Aluminum	4.9
Silicon	3.4
Manganese	4.4
Iron	28.2
Nickel	59.1

Exposed electrode
 T_p ~ 20c



Совмещенный метод масс-спектропии + оптической спектроскопии

Новые элементы в электроде из Gd (99.99): **Ca_I, Ca_{II}, Ti,.....**



Рентгеновские спектрометры *X-123SDD* и *БДЭР* использовались для регистрации мягкого X излучения (0.1-30 KeV) в ГП. X-приемник располагался в различных сечениях рабочей секции ПВР и за его соплом при $L=1 \div 100$ см .

Основные результаты этих экспериментов

1. ГП генерирует мягкое рентгеновское излучение в ПВР в диапазоне $\delta E \sim 100 \div 10000$ eV. Декремент затухания X-излучения очень мал. Измерено, что уменьшение X-излучения 20% при $L=100$ см.
2. Основной пик $E_1 = 1.3$ keV в X-спектре близок к энергии кванта $K_{\alpha 1}$ алюминия $E_{Al} = 1.487$ keV и $K_{\alpha 1}$ магния $E_{Mg} = 1.254$ keV.
3. Дополнительные пики имеются в районе 10 keV. Пик $E_2 = 4 \div 4.6$ keV соответствует суммарным линиям *Ti, V, Cr lines*
4. Обнаружено, что имеется трансмутация химических элементов за соплом ПВР при увеличении зоны регистрации L. Линия фтора $K_{\alpha 1}$ $E_F = 0.68$ keV надежно зафиксирована в ГП.
5. Обнаружено, что высокая величина **COP** в ПВР реализуется при максимальном выходе X-излучения из ГП.

Часть 5

ВОДЯНОЙ ПЛАЗМОИДНЫЙ РЕАКТОР (ВПР)

ВАЖНАЯ РАБОТА !!!!

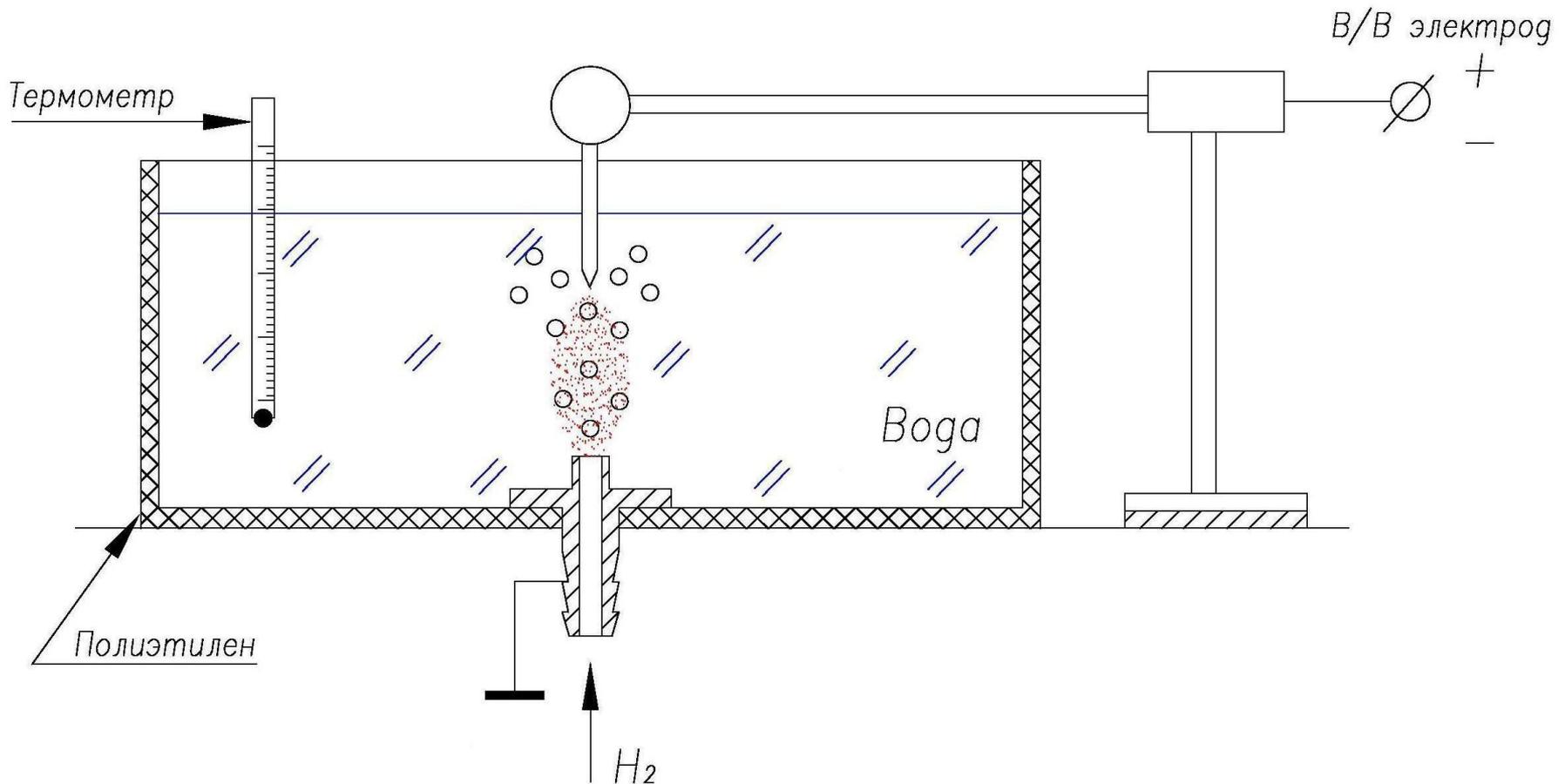
В.Ф. Зеленский , Р.Ф. Поляшенко

**НАРАБОТКА ИЗОТОПА $_{73}\text{Ta}^{183}$ В ПРОЦЕССЕ ИМПУЛЬСНОГО
ЭЛЕКТРОЛИЗА РАСТВОРА $\text{LiOH}+\text{D}_2\text{O}$ В ЯЧЕЙКЕ С ПАЛЛАДИЕВЫМ
КАТОДОМ И ВОЛЬФРАМОВЫМ АНОДОМ,
МАТЕРИАЛЫ RCCNT, СОЧИ, 2008**

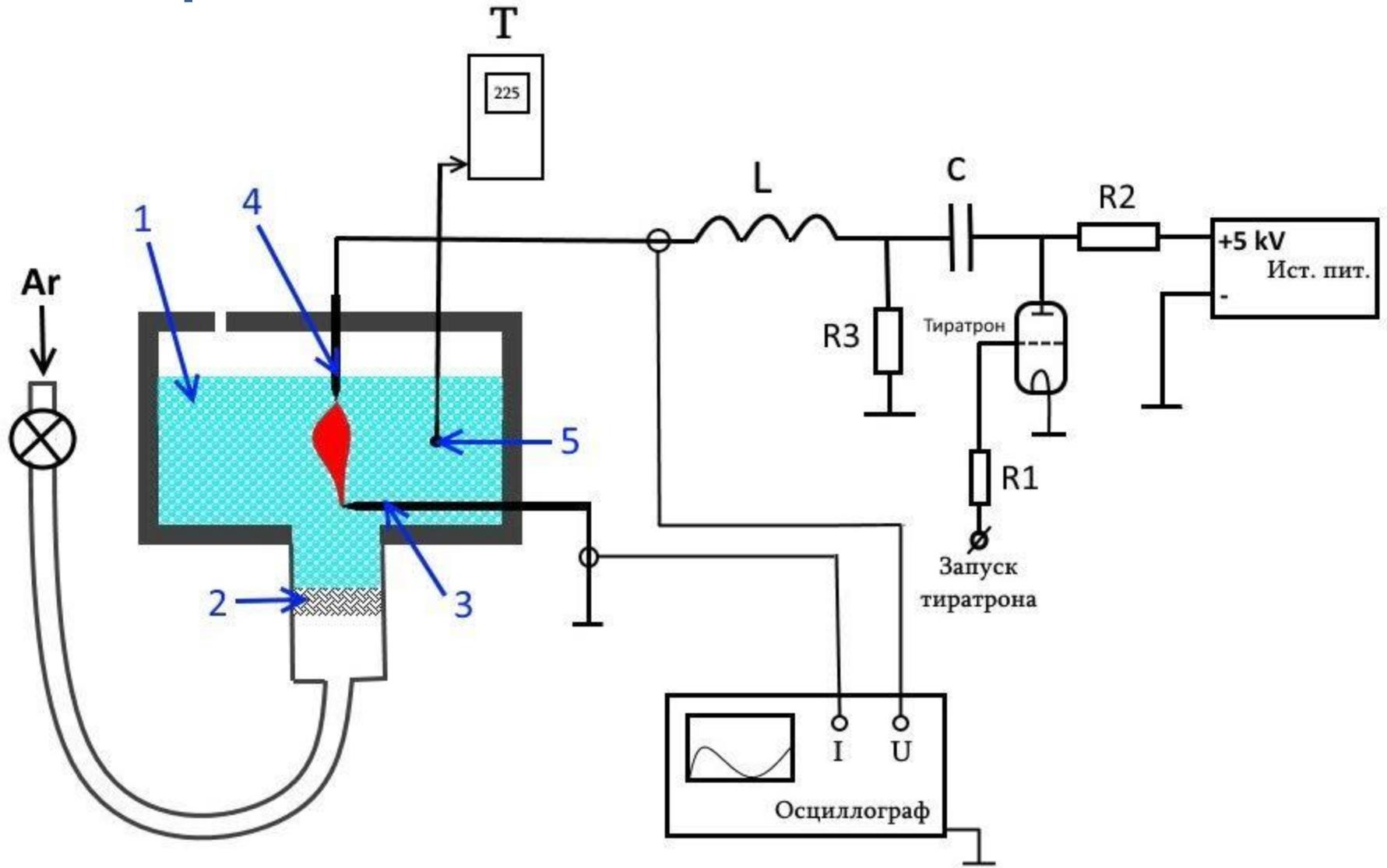
 Стимуляция работ по созданию ВПР

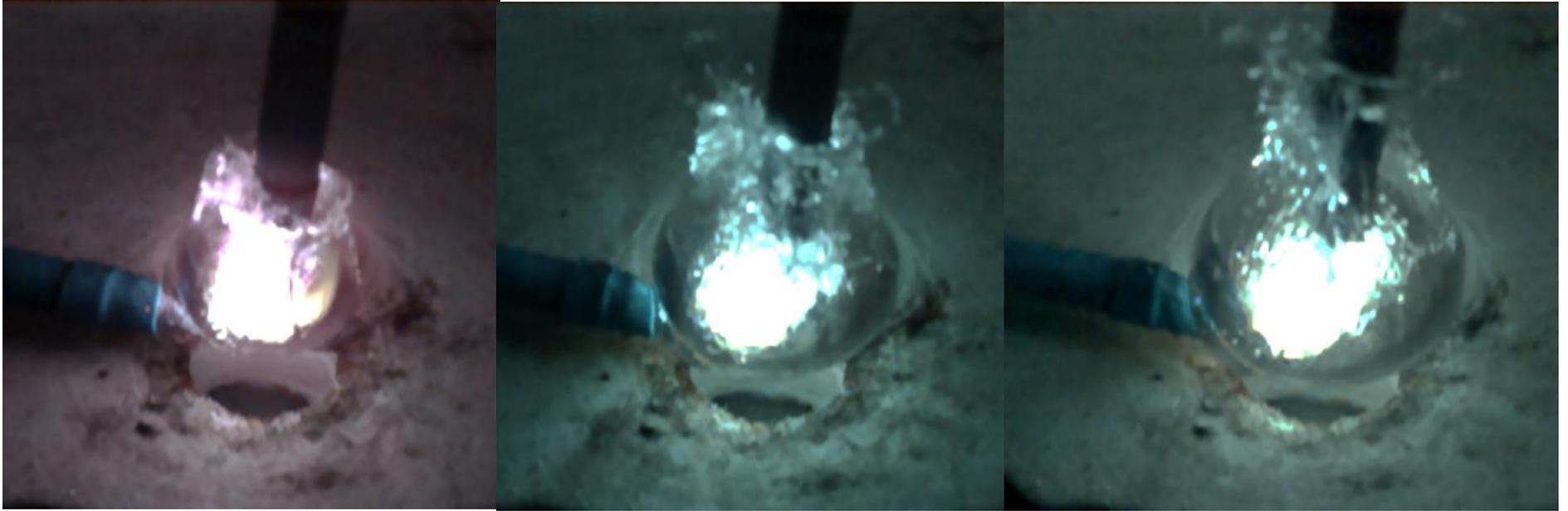
Водяной плазмодный реактор (ВПР) с барботированием. Схема ВПР

СОР-2



Электрическая схема ВПР



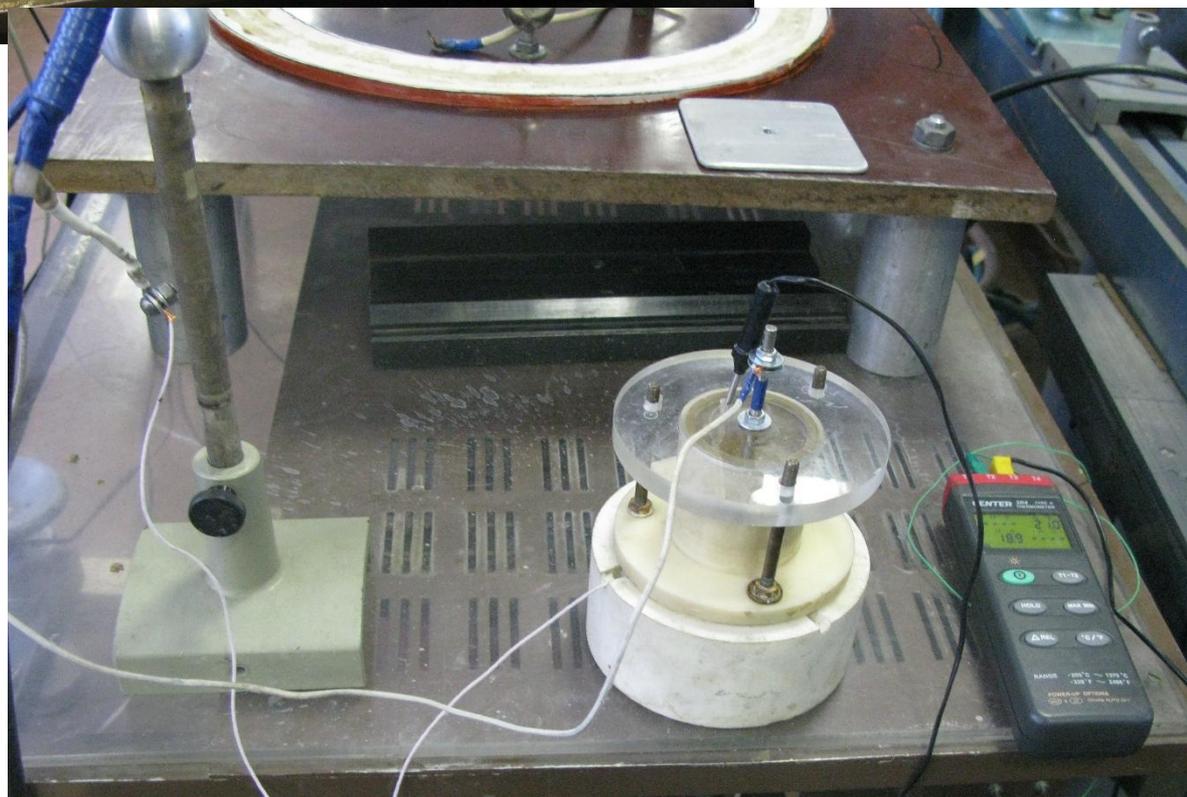


Скоростная видеосъемка электрического разряда в ВПР
F= 2000 кадров/сек, длительность кадра $t_{\text{экс}} \sim 2 \mu\text{с}$





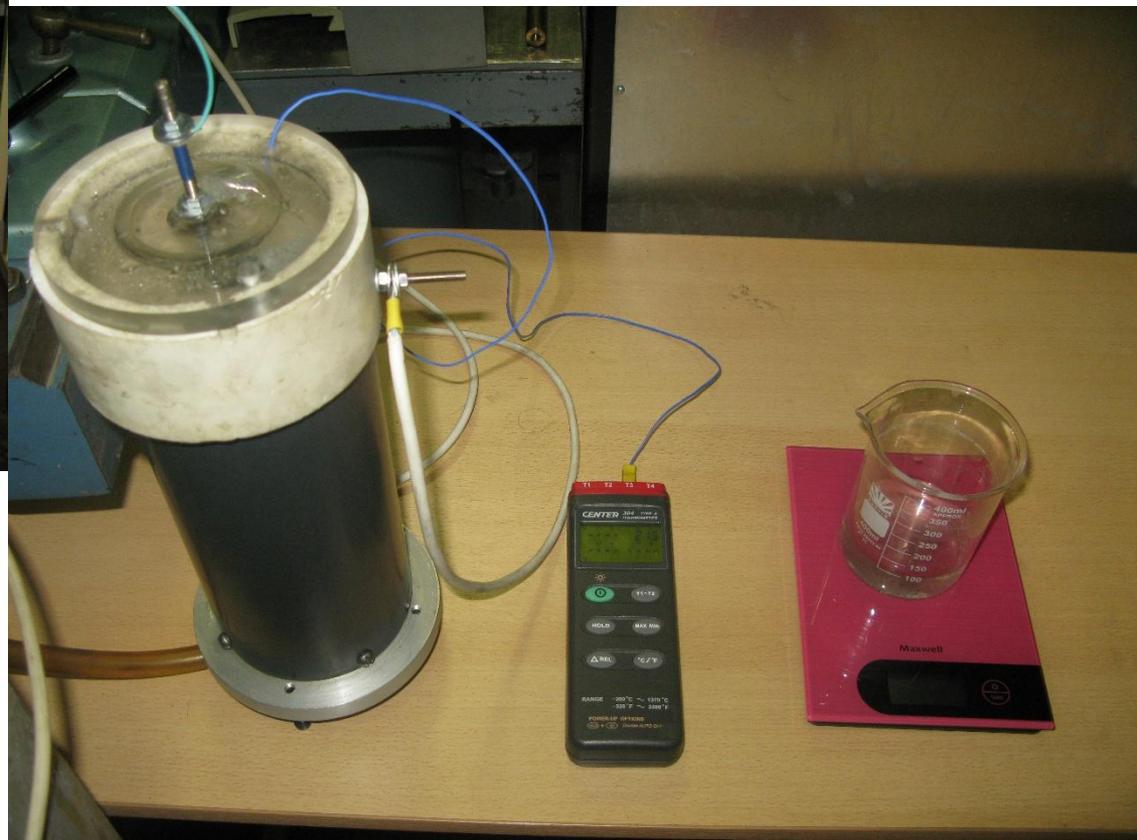
Реактор ВПР
Общий вид



Реактор ВПР

Общий вид

источника питания



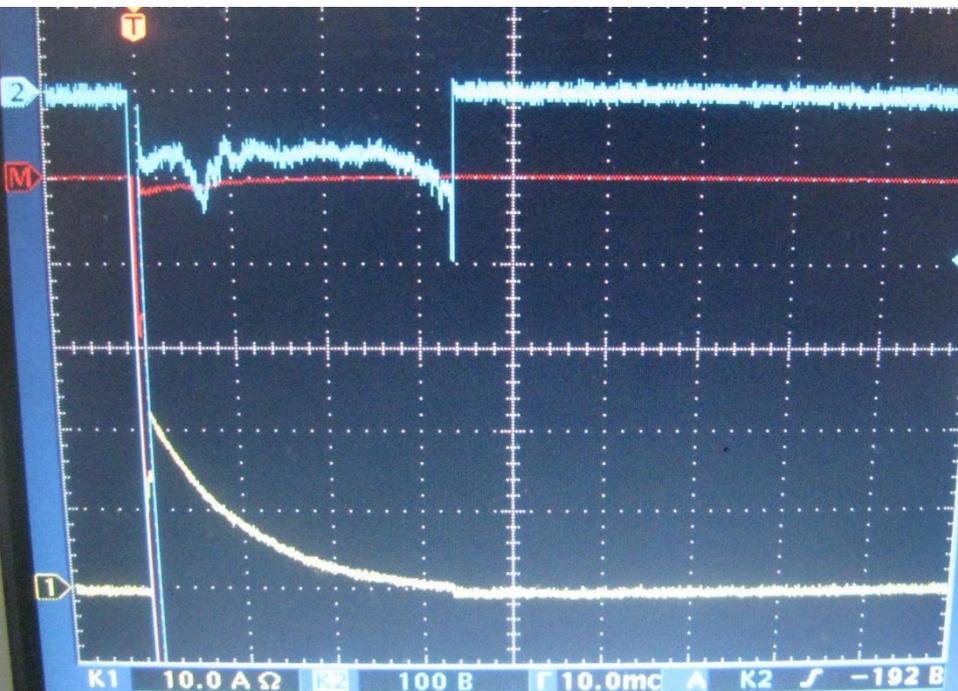
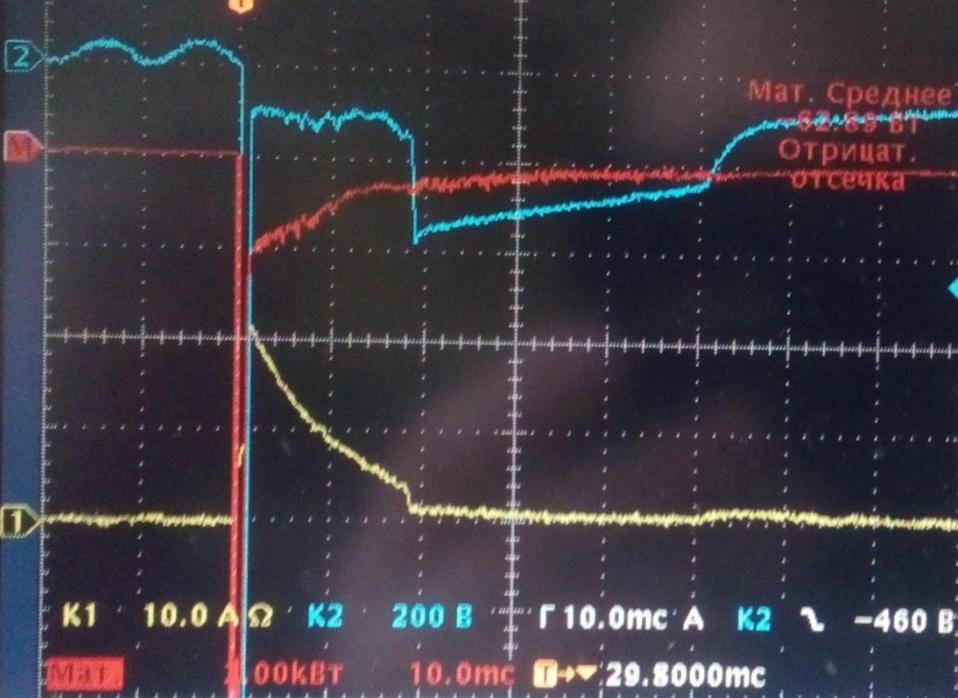
ВПР

Типичные Сигналы

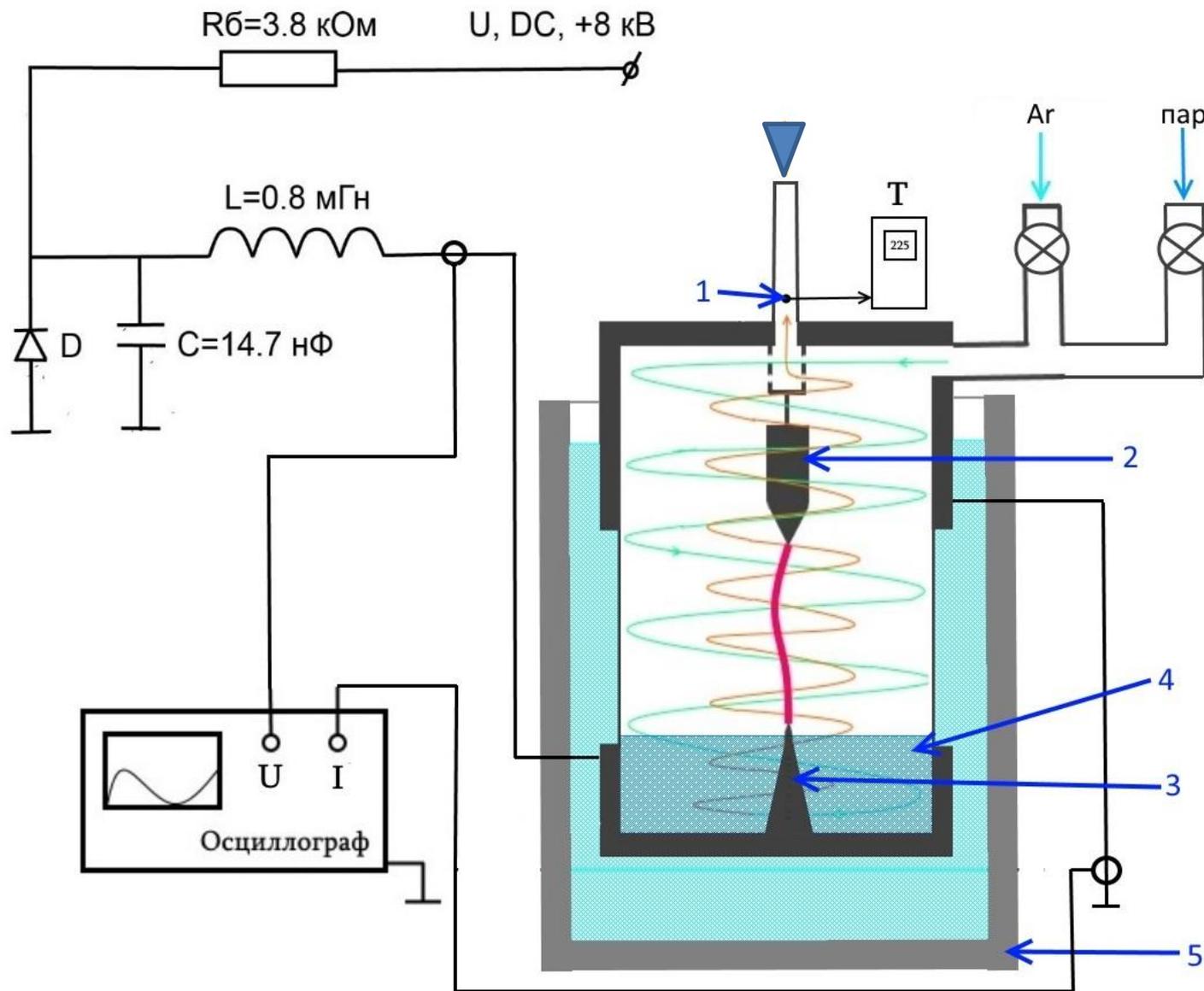
- напряжения (голубой)
- Тока (желтый)
- Мощности (красный)

Длительность импульса- 21.6 мс
 $E_T = 36.2$ Дж
 $E_e = 17.3$ Дж

$$K = COP = E_T / E_e = 2.1$$



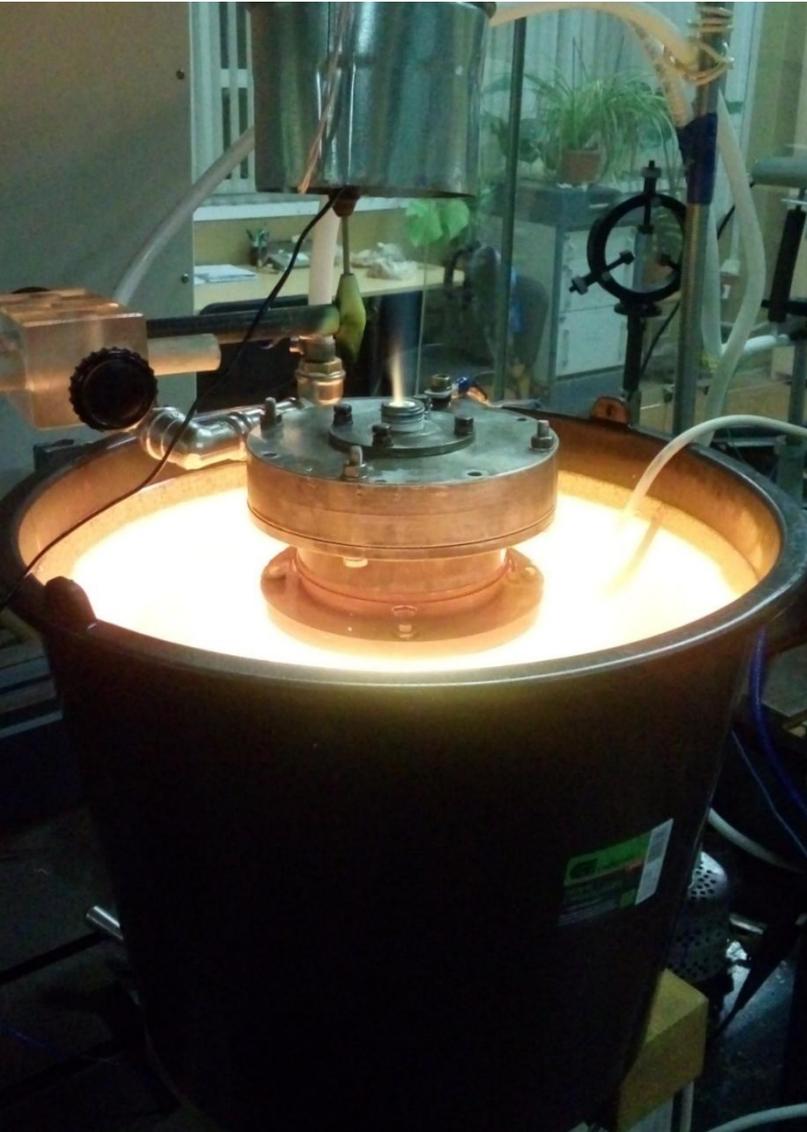
Обратно-вихревой ПВР-4 с рабочей смесью: водяной пар + аргон. Рекордный энергетический режим



Обратно-вихревой ПВР-4 с рабочим газом- водяной пар

$T_{п} \sim 5000\text{C}$ $N_e \sim 10\text{kW}$,

Рекордный режим выделения тепловой мощности. Новый ЖРД!!!



Часть 5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важные результаты, полученные в экспериментах с ПВР и ВПР. – Подсказки для теоретиков

- Наличие рентгеновского излучения в ГП
- Высокая удельная «теплота сгорания» нано-кластерного металлического топлива (продуктов эрозии катода), порядка 1КэВ/атом
- Трансмутация химических элементов в ПВР
- Обязательное наличие взаимодействия металлических эрозионных кластеров с атомами водорода
- Высокий COP, полученное в эксперименте 2-10
- Корреляция реализации высоких значений COP и одновременного выхода интенсивного рентгеновского и УФ излучения (явление «УФ-катастрофы»)
- Важная роль ионов легких химических элементов, таких как He II, He III, Li II, Li III и др. и элементов для замедления нейтронов In, Be, Cd и др.

Спасибо за внимание !!!!