

***Измерение***  
***«Странного излучения»***  
**на установке газового разряда**  
**измерителями серии**  
***“ИГЭД-2хх”***

***Савватимова И.Б. Авшаров Е.М.***

***Москва, 2023г.***

## Содержание

0. *Постановка задачи*
1. *Экспериментальная установка и диапазон параметров изучаемого процесса*
2. *Аналитические средства оценки излучения и их возможности*
3. *Результаты измерений*
4. *Обсуждение результатов измерений*
5. *Возможные механизмы и применения*
6. *Выводы*

### *Цель исследований:*

*Показать необходимость измерений интенсивности электромагнитного и **неэлектромагнитного излучений** для определения зоны безопасной работы с приборами и установками, генерирующими **«странное излучение»**.*

## **0. Постановка задачи:**

**Исследования последних десятилетий показали, что многие процессы сопровождаются «странным излучением», регистрируемым многими исследователями и проявляющим себя как треки на поверхности металлических образцов, рентгеновских плёнках.**

**Например, на образцах различных металлов после облучения их низкоэнергетическими ионами в тлеющем разряде в виде разнообразных треков, в том числе и треков как бы «спирального» движения неких частиц и на рентгеновских плёнках, расположенных внутри и снаружи разрядной камеры.**

**Подобные следы наблюдал М. Солин на поверхности большого объёма застывшего металла после электроннолучевой плавки.**

**Позднее Л.И. Уруцкоев наблюдал эти треки после «электрического взрыва вольфрамовой проволочки» на рентгеновских плёнках. «Планирую расширить»**

**Л. И. Уруцкоев, А. А. Рухадзе, Д. В. Филиппов, А. О. Бирюков и др.  
Исследование спектрального состава оптического излучения при электрическом взрыве вольфрамовой проволочки. «Краткие сообщения по физике ФИАН», 2012, 7, 13–18**

**Часто треки имели спиралеобразный вид или подобный следу от салюта.**

**Иногда наблюдали сдвоенную спираль или спирали, симметрично расходящиеся от одной точки.**

.....

**Для расширения-углубления понимания процесса было запланировано проведение ряда экспериментов, результаты, одного из которых, изложены в этом докладе.**

## 1. Экспериментальная газоразрядная установка

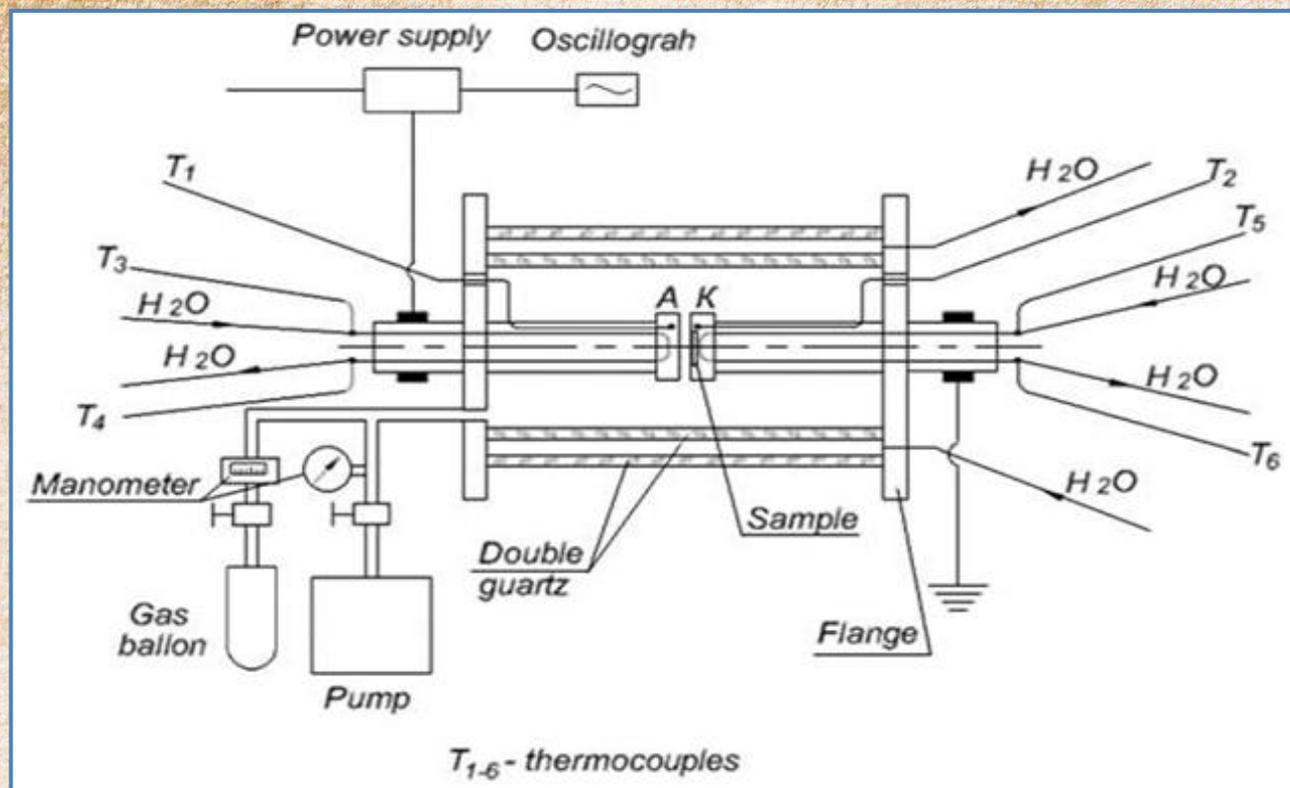


Рис.1 Схема установки газового разряда

Установка тлеющего разряда, в которой создавалась протий- и/или дейтерий-содержащая низкотемпературная плазма, включала:

– разрядную камеру объемом  $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  с корпусом, состоящим из коаксиальных внешней и внутренней труб из кварцевого стекла, охлаждаемых проточной водой, фланцев и электрододержателей из нержавеющей стали X18H10T,

также охлаждаемых проточной водой;

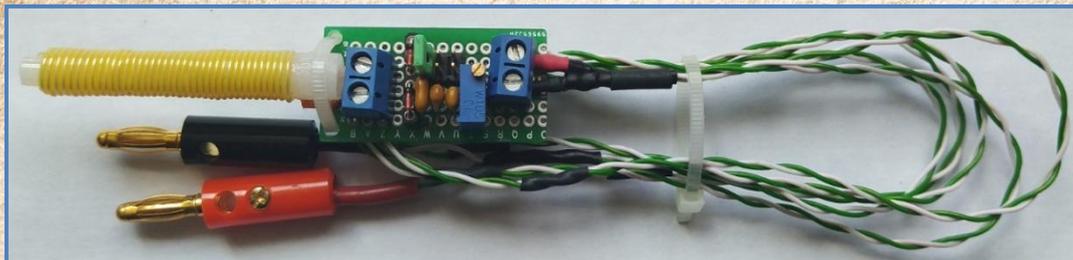
– систему вакуумирования, систему подачи газа, нестандартный импульсный источник питания и осциллограф Tektronix TDS 3034C.

Регистрируемые в процессе экспериментов осциллографом Tektronix величины импульсного тока и напряжения составляли  $I \approx (1 - 20) \text{ A}$  и  $U \approx (1 - 30) \text{ kV}$ . Частота  $f$  регистрируемого тока изменялась от 50 kHz до 50 MHz. На рис. 1 приведена схема установки тлеющего разряда.

После вакуумирования разрядная камера, заполнялась плазмообразующим газом до давления (3 - 10) Торр. Разряд в H и D среде осуществлялся в режим импульсном режиме без выхода на «активный» режим с пакетами импульсов.

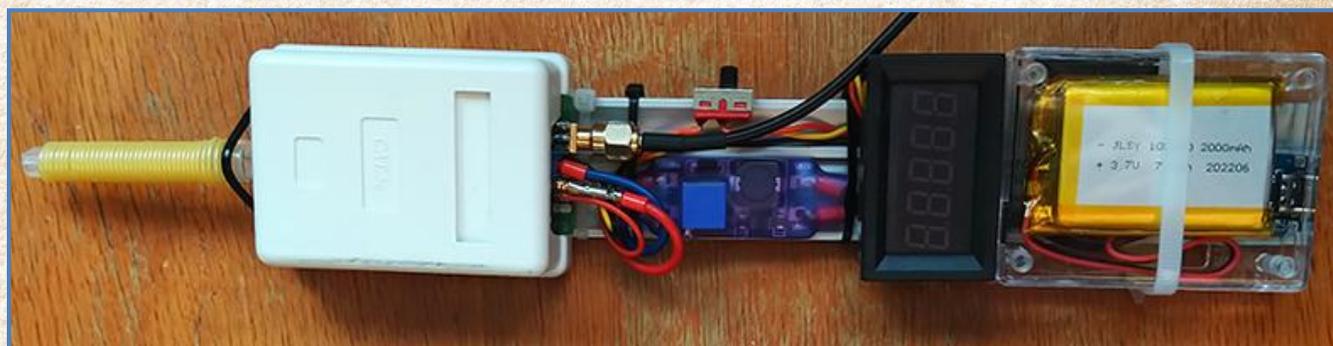
## 2. Измерения колебаний “физического вакуума” измерителями ИГЭД-2хх

Цифровые измерители колебаний “физического вакуума” серии ИГЭД-2 предназначены для регистрации не электромагнитных излучений.



Детектором измерителей серии ИГЭД-2хх является “Бифилярная катушка Купера” с подключенной “Вилкой Авраменко”.

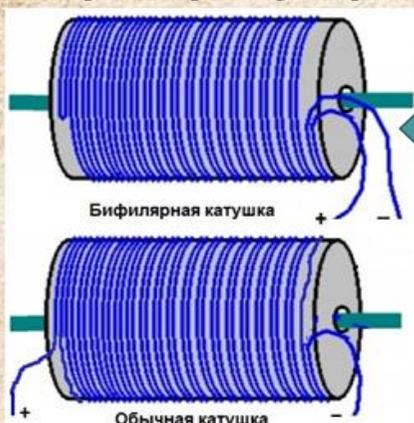
Измеритель ИГЭД-2+ на цифровом мультиметре XDM-1041 (фирма OWON) с встроенным аккумуляторным питанием.



Измеритель ИГЭД-2гр с гальванической развязкой ( $R_{in\text{п}}$  входное = 50 Mом) справа и параллельным выводом на цифровой осциллограф фирмы FNIRSI-138 Pro (слева) – оба на аккумуляторном автономном питании.

# “Бифилярная катушка” – первый компонент детекторов измерений колебаний давления среды физического вакуума в “Измерителях серии ИГЭД-2хх”

Бифиляр “Купера”

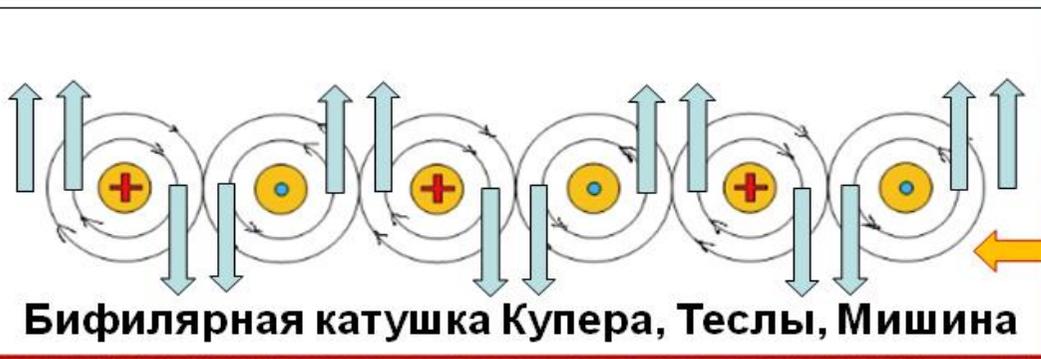
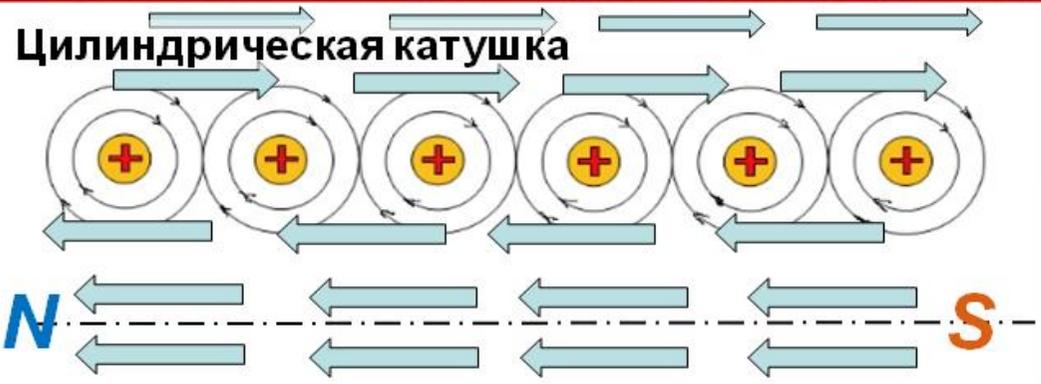


Цилиндр. катушка

Условное обозначение



бифилярных катушек



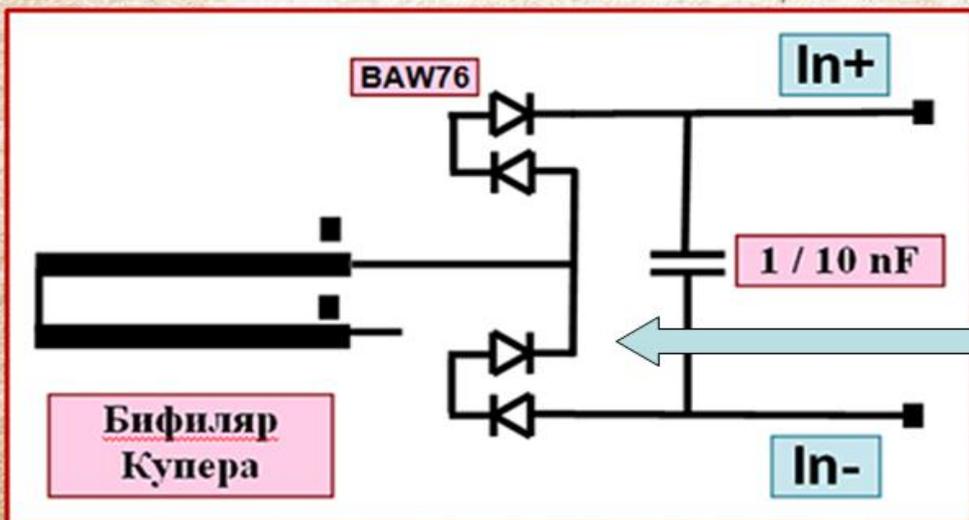
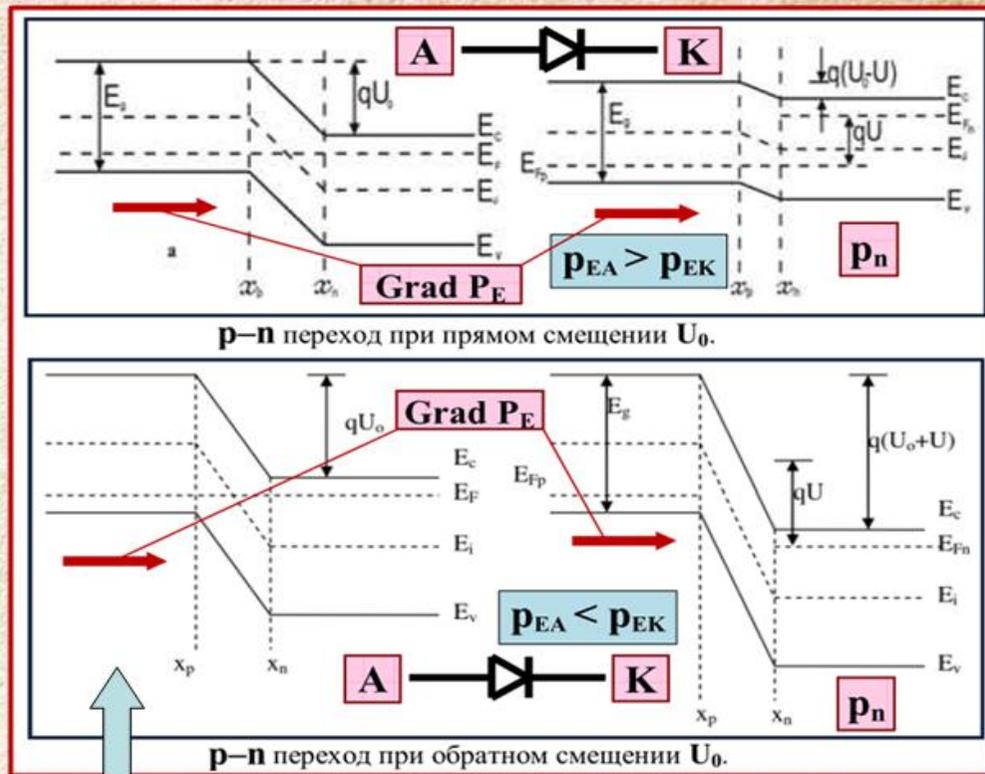
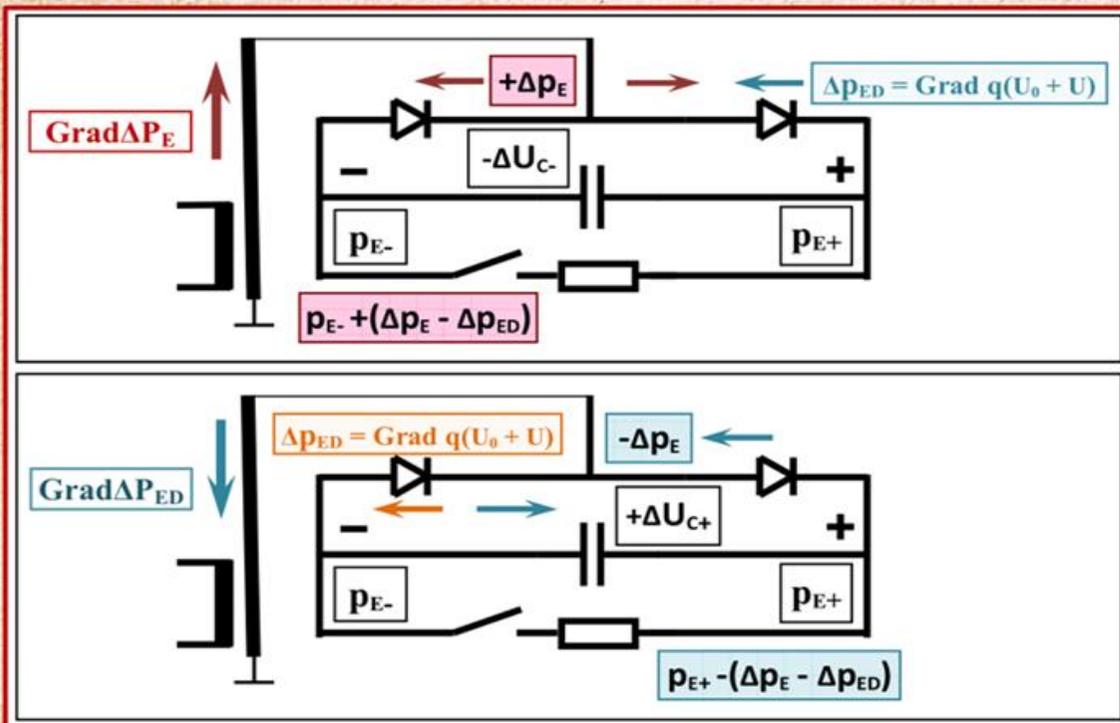
Переменный “электрический ток” в теле бифилярной катушки не создает “электромагнитного излучения”, не возникают т.н. “магнитные полюса”, характерные для обычной катушки - между соседними проводниками возникают разнонаправленные потоки физвакуумной среды, синхронно изменяющиеся вместе с направлением и амплитудой “электрического тока”.

Этим порождаются разно-размерные вихревые тороидальные образования, обладающие уникальной сверхпроникающей способностью.

Спектральная характеристика не имеет ярко выраженной резонансной частоты, а растянута по всему спектру. Индуктивность бифиляра  $L=0$ .

Приемная Бифилярная катушка идеально выделяет вихревые колебания среды физического вакуума.

**“Вилка Авраменко”** – второй компонент детекторов измерений колебаний давления среды физического вакуума в **“Измерителях серии ИГЭД-2хх”**

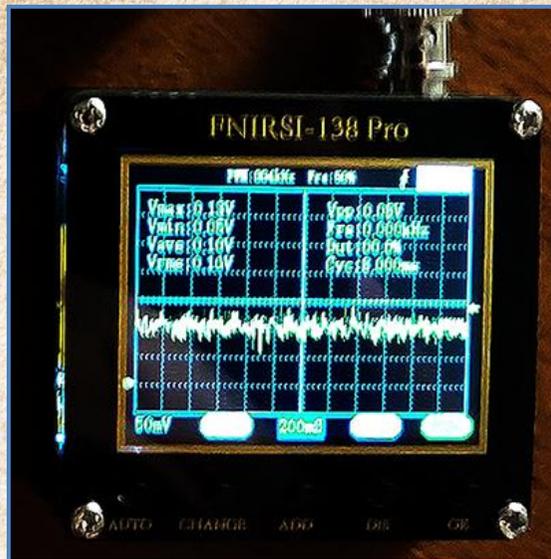


Распределение внутренних давлений физ-вакуумной среды в диоде при прямом и обратном включении.

**Бифиляр и “Вилка Авраменко” в “Измерителе Градиентов Давления Физ-Вакуумной среды” ИГЭД-2хх.**

## Характеристики окружающей среды на измерителе ИГЭД-2гр с гальванической развязкой.

**200 mS**  
(миллисекунд)



**200 μS**  
(микросекунд)



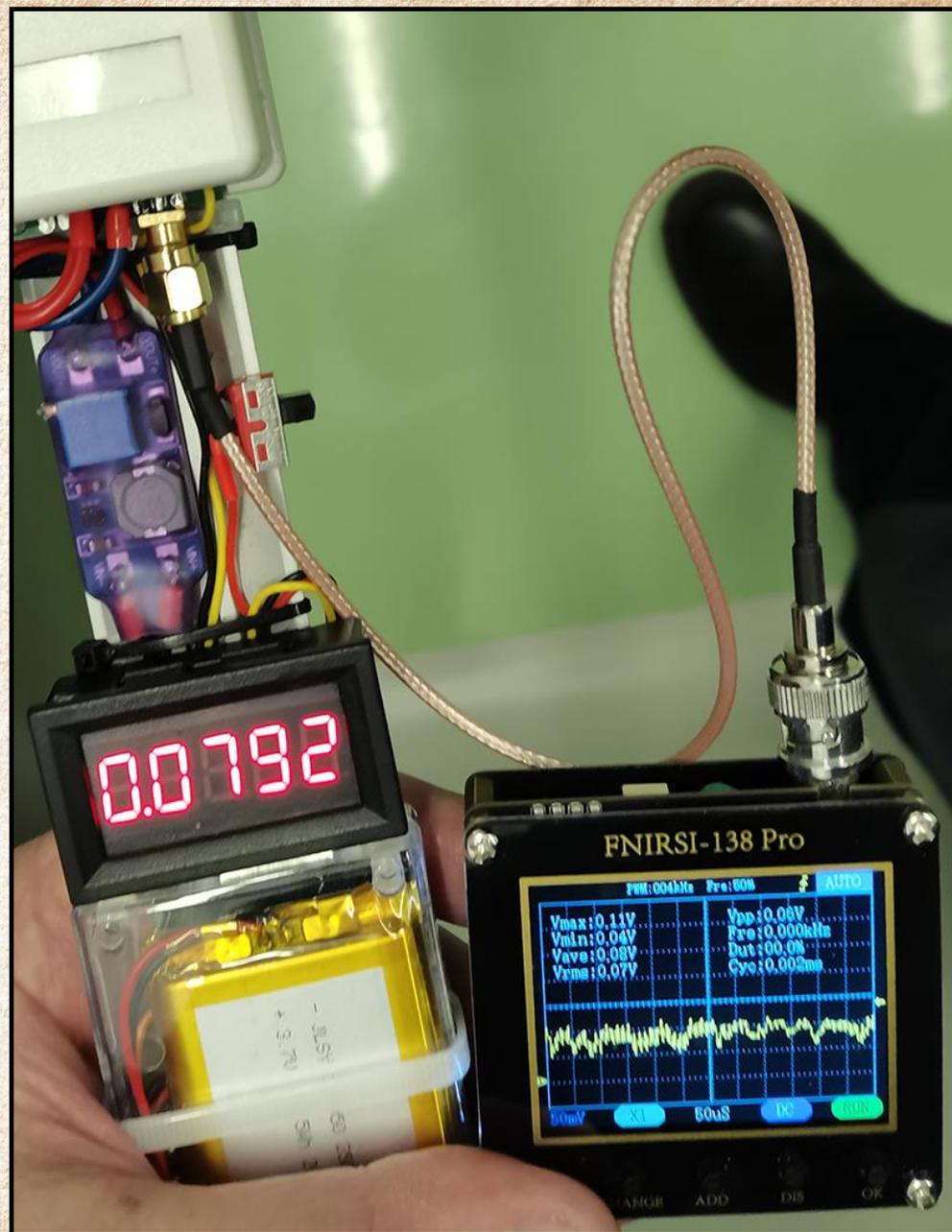
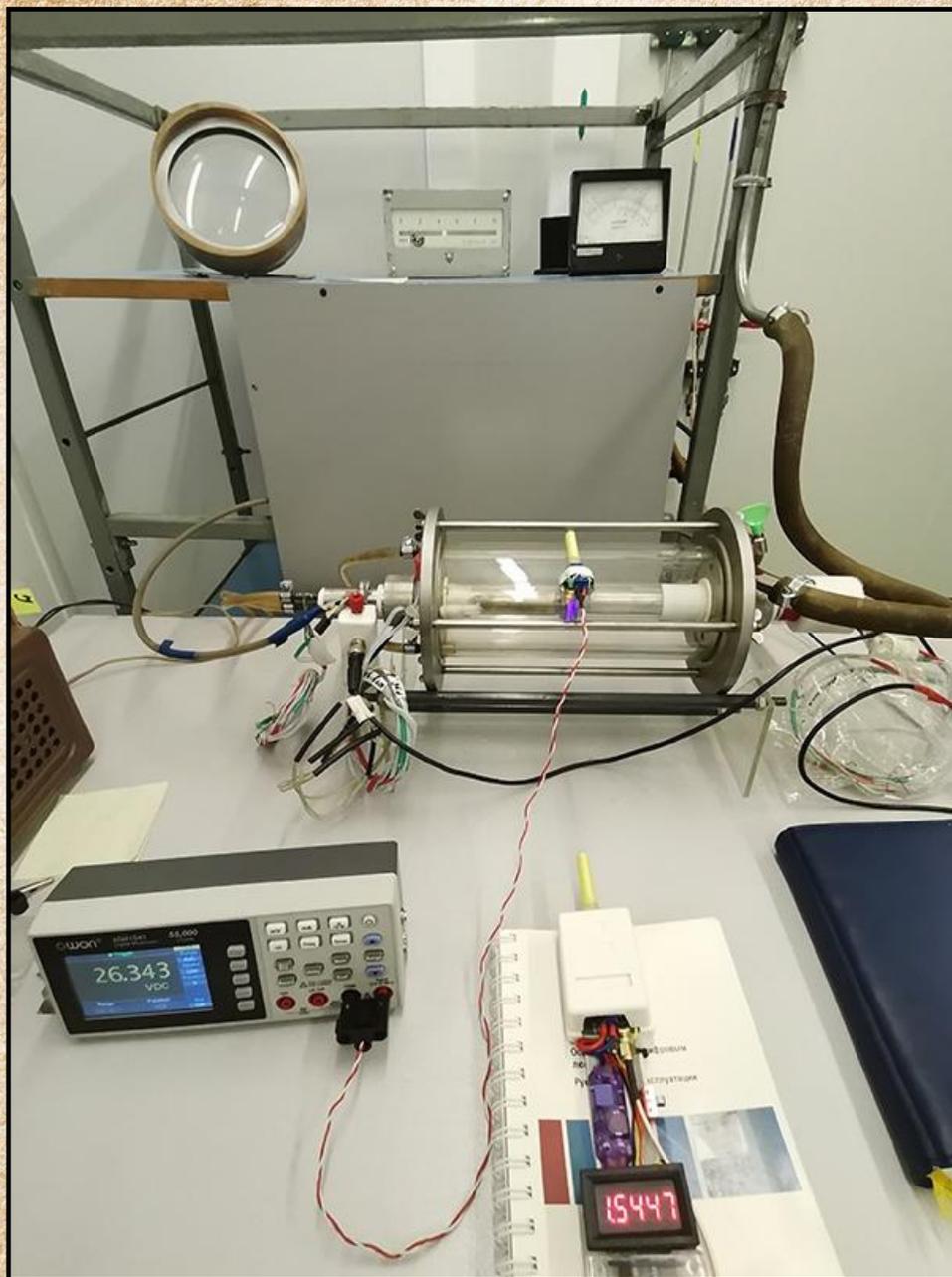
Показание колебаний окружающей среды “физического вакуума” («**флуктуации вакуума**») на выходе измерителя **ИГЭД-2гр** (с гальванической развязкой), находящегося в невозбужденном состоянии:

- Фото слева. Осциллограмма при цене деления временной шкалы **200 mS** (миллисекунд),
- Фото справа. Осциллограмма при цене деления временной шкалы **200 μS** (микросекунд),

Как видно форма сигналов (белый шум) и амплитуды не имеют принципиальных отличий на 3-х порядках!

Измерения, проведенные на частотах от **0.1 Hz** до **~ 1 MHz** (цена деления временной шкалы от **10 S** до **10 μS**), показывают что во всем указанном диапазоне частот на осциллографе видна одна и та же картина колебаний сигнала как в диапазоне значимых амплитуд, так и в форме сигнала белого шума, который к концу диапазона всего лишь сглаживается частотной характеристикой электронных компонентов (предел частоты определяется верхним частотным пределом электронной компонентной базы, из которой собрана гальваническая развязка измерителя **ИГЭД-2гр**).

Вышесказанное иллюстрирует, что фиксируемые измерителями **ИГЭД-2хх** колебания “физ-вакуумной” среды вызваны ее вихревыми образованиями с широким диапазоном частот колебаний, **отличающихся не менее чем на 7 порядков**, даже когда сама среда находится в невозбужденном состоянии.



Справа - показания измерителем “ИГЭД-2гр” (0.0792V, 50  $\mu$ S) колебаний окружающей среды “физ-вакуума”.

### 3. Колебания “физического вакуума” на приборах ИГЭД-2хх на газоразрядной установке.

Измерения проведены 20.02.2023г.

Время	Место + информация	Уточнения		Показания ИГЭД-2гр (V)
11:47	4 этаж	Кабинет	На столе 3м от двери и стола - II двери / I_ двери	0.0323
			II двери / I_ двери	0.0474 / 0.0538
		Конференц. зал	На подоконнике II окну	0.0486 / 0.0560 0.0254
12:01	2 этаж лаборатория	На столе с установкой, не работавшей месяц		0.0477 / 0.0544 ( II / I_ цилиндр. установке)
		Без экрана		0.0566 (Фон)
		С экраном стеклотекстолит 1.4мм+Cu0.2мм		0.0524
12:20	Детектор ИГЭД-2гр (2 этаж лаборатория )	Показания осциллограмм на Finrsi-138Pro с гальванической развязкой		$V_{max} = 0.10 \text{ V}; V_{min} = 0.04 \text{ V};$ $V_{aver} = 0.07 \text{ V};$

$V_{max}$  – максимальное значение;  $V_{min}$  - минимальное значение;  $V_{ave}$  - среднее значение

### 0. Запуск охлаждающей воды на газоразрядной установке

( Давление в разрядной камере  $P = 0.5 \text{ мм Hg (0.5 Torr)}$ , показание дозиметра ДКГ-02У =  $0.16 \pm 15 \text{ мЗв/час}$  )

Время	Место + информация	Показания ИГЭД-2+ (mV)	$K_{PV}^{**}$ - увеличение над фоном	Фото
12:32	на столе у окна	1,72 ± 0,12 (Фон)	1,0	
	На наружной кварцевой трубе разрядной камеры	11,50 ± 0.50	> 6,7	
12:48	<u>Включение потока воды</u> ( На наружной кварцевой трубе разрядной камеры перпендикулярно её оси)	231,0 ± 30	> 134 (от 1,72 mV)	
	<u>Измеритель ИГЭД-2гр</u> ( детектор I_ оси трубы на расстоянии ~ 45 мм. )	750 ± 30 mV ( гальван. развязка )	> 13,2 (~ 45 мм) * (от 0.0566 V)	

\* Расстояние датчика от разрядной камеры; \*\*  $K_{PV}$  – коэффициент увеличения над фоном (в N раз)

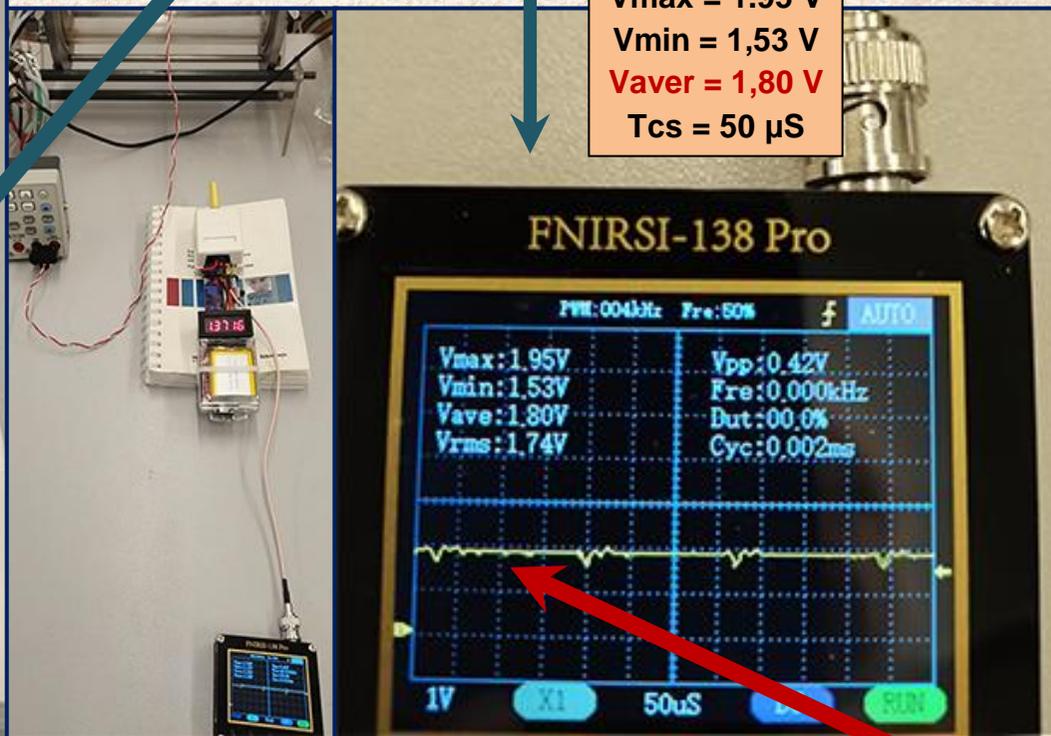
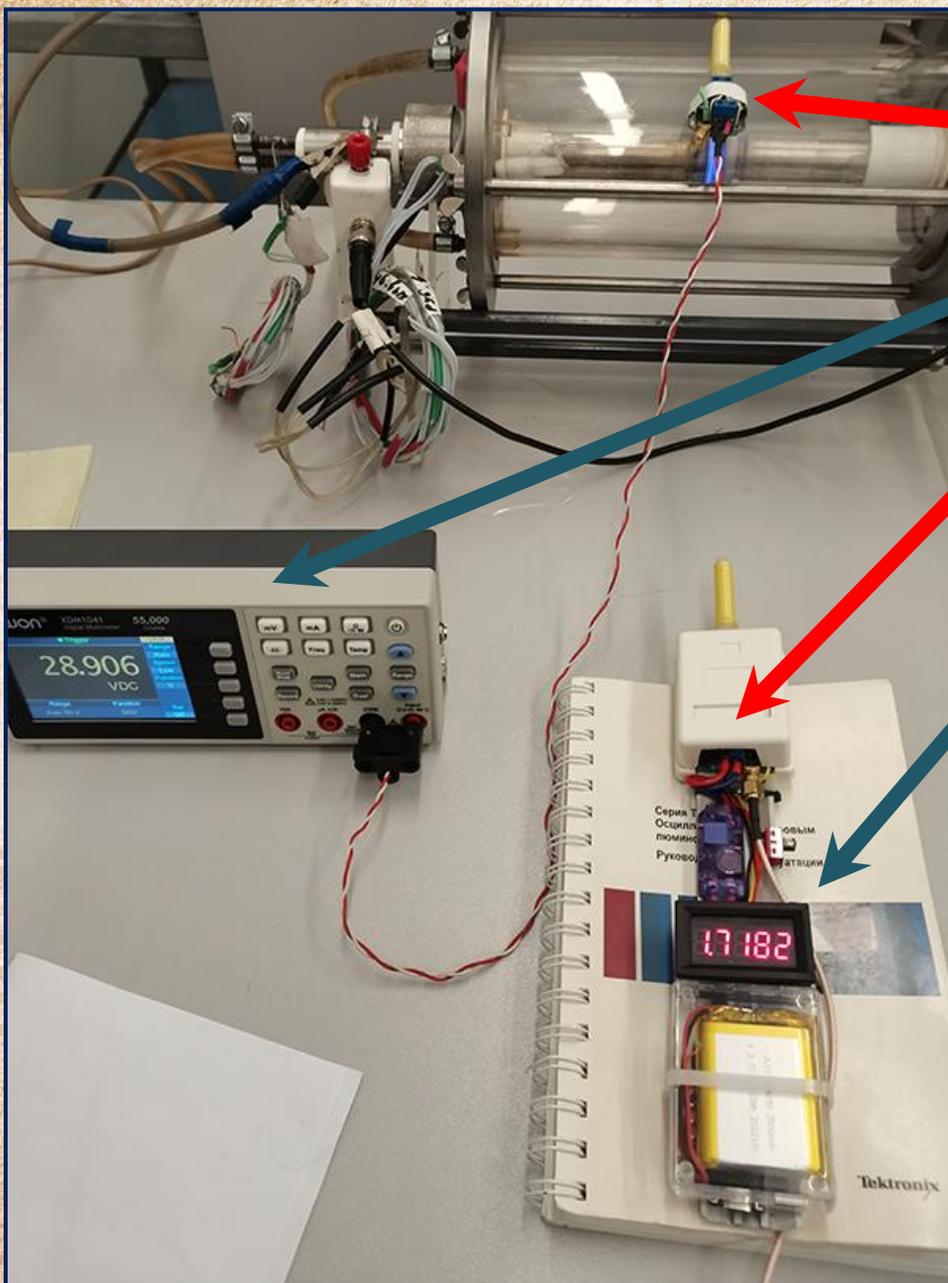
### 3.1. Компоненты измерения колебаний “физического вакуума” на газоразрядной установке

Общий вид измерительной части колебаний “физического вакуума” с 2-мя измерителями серии ИГЭД-2:

- ИГЭД-2+ на аккумуляторном питании с детектором ДГ-2+

- ИГЭД-2гр на аккумуляторном питании с подключенным к нему осциллографом FNIRSI-138 Pro (на аккумуляторе).

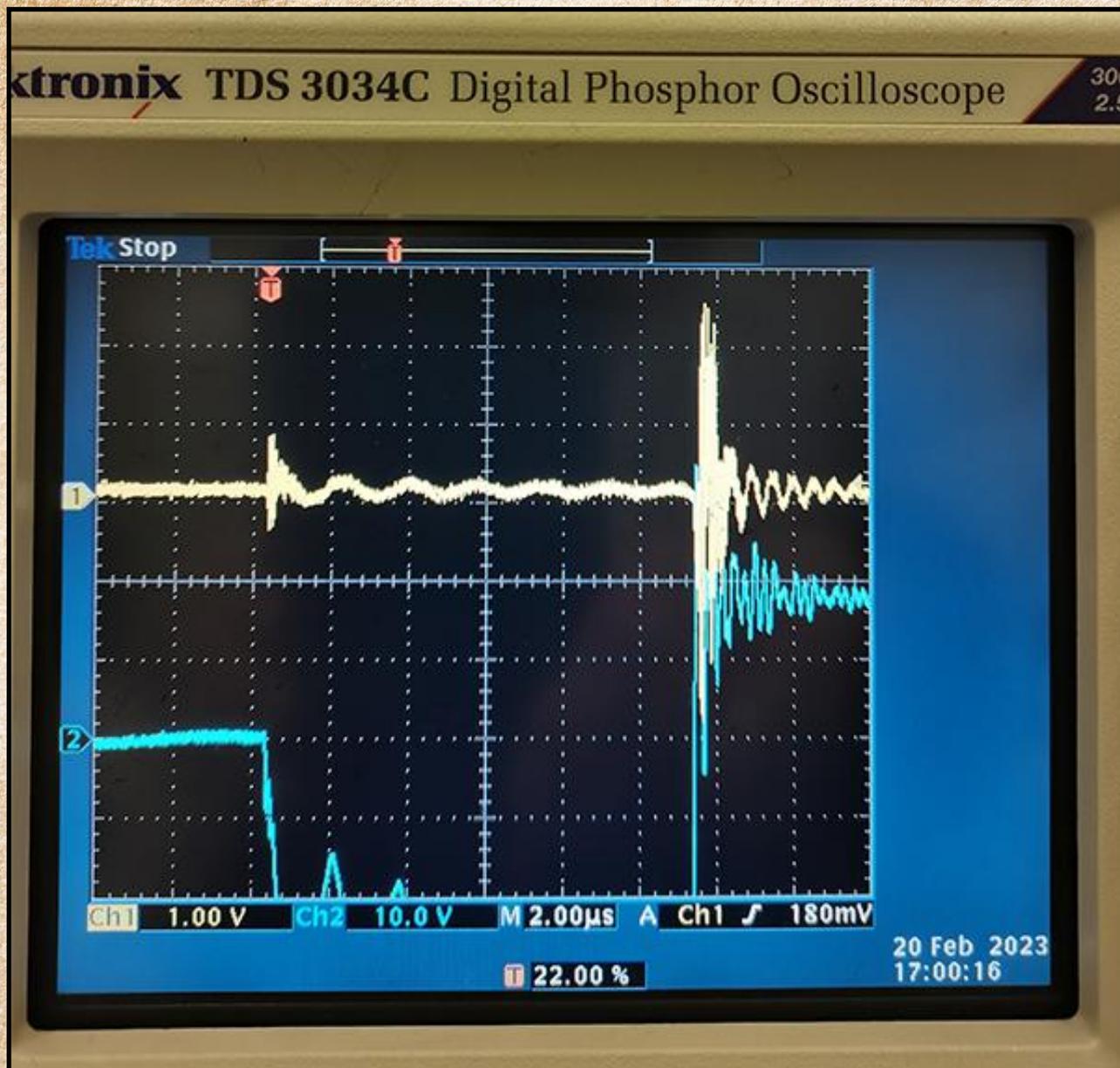
Измерительная часть ИГЭД-2гр



Vmax = 1.95 V  
Vmin = 1,53 V  
Vaver = 1,80 V  
Tcs = 50 μS

### 3.2. Показания амплитуды тока и напряжения на осциллографе установки

8



Пример регистрации параметров импульсов в разряде водорода:

- Ток в импульсе (канал-1) :

$$I_{\text{imp}} = 2.6\text{A} \text{ (белый)}$$

$$(t_{\text{imp}} = \sim 3\mu\text{S})$$

- Напряжение в импульсе (канал-2)

$$U_{\text{imp}} = 17.5\text{kV} \text{ (синий)}$$

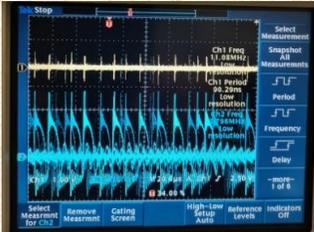
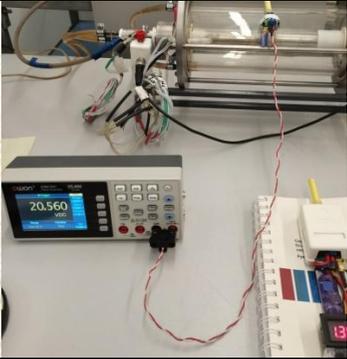
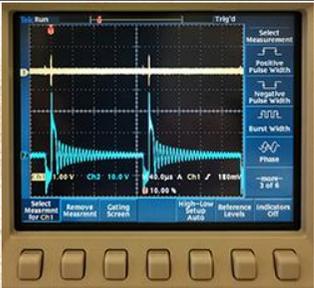
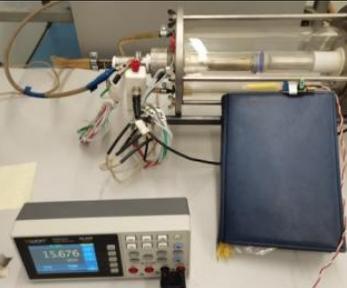
- Входное напряжение генератора

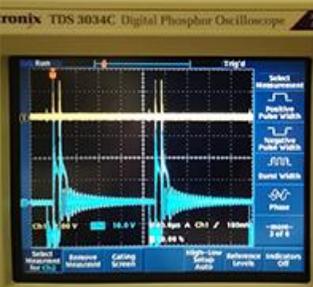
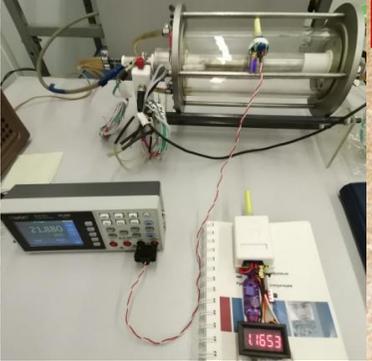
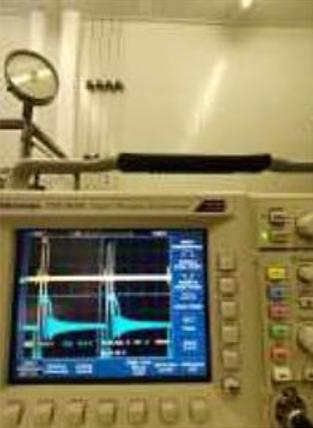
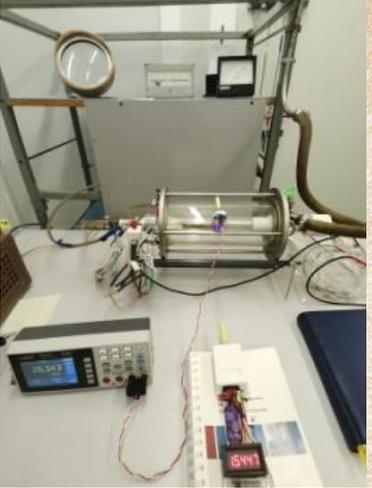
$$U_{\text{imp}} = \sim 20\text{V}$$



На фото справа - продолжение правой части импульса говорит о быстром затухании сигнала (не более  $5.5\mu\text{S}$ ), соответствует показаниям на осциллографе FNIRSI, после всплеска - колебания чисто “**физ-вакуумные**”, смотри на предыдущем слайде. ^

3.3 Измерения колебания "физического вакуума" на газоразрядной установке (H<sub>2</sub>)Работа установки на водороде (H<sub>2</sub>), P = 4.0mm Hg

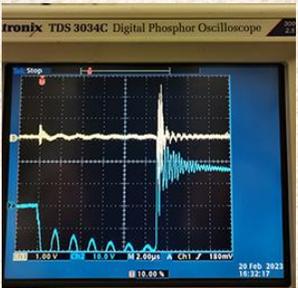
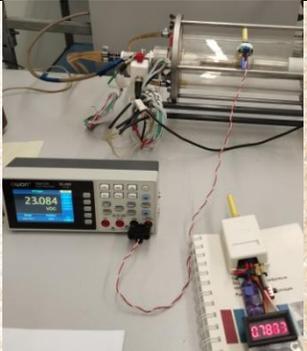
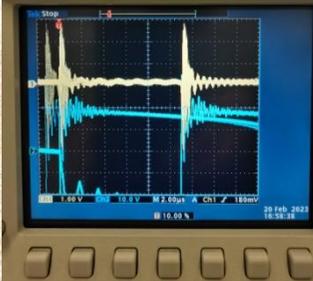
Время	Место + информ.	Показания Tektronix	ИГЭД-2+ K <sub>рв</sub> ** увеличения	ИГЭД-2гр K <sub>рв</sub> ** увеличения	Фото	
13:30 -:- 13:39	P=4 мм H <sub>2</sub>  U <sub>вх</sub> = ~ 10В (генератор)		I = <u>0.5A</u> ,  U <sub>max</sub> ~ <u>14 kV</u> (U=28Vx500)  Freq = 5,4kHz;	<u>18,25 V</u> Перпендикулярно оси трубы  <u>10610</u> (от 1,72 mV )	V <sub>max</sub> = 1.62 V V <sub>min</sub> = 1,14 V <u>V<sub>aver</sub> = 1.38V</u> T <sub>cs</sub> = 50 μS <u>(300 mm) *</u>  <u>24,4</u> (от 0,0566)  V <sub>ave</sub> = <u>21 mV</u> (500mm)	
13:46	P=4 мм H <sub>2</sub>  U <sub>вх</sub> = ~ 10В (генератор)		I = <u>0.5A</u> ,  U <sub>max</sub> ~ <u>15 kV</u> (U=30V x 500)	<u>20,56 V</u> Перпендикулярно оси трубы  в <u>11953</u> раз (от 1,72 mV )	<u>1,391 V</u> <u>(300 mm) *</u>  в <u>24,6</u> раз (от 0,0566 V )	
13:59			I = <u>0.6A</u> ;  28 В = <u>14 kV</u> (U=28Vx500)	<u>15,68 V</u> Параллельно оси трубы  в <u>9113</u> раз (от 1,72 mV )	<u>1,176 V</u> <u>(300mm) *</u>  в <u>20,7</u> раз (от 0,0566 V )	
<b>Датчик повернут на 90° по сравнению с 13:39 и показывает^ анизотропию^ излучения</b>						

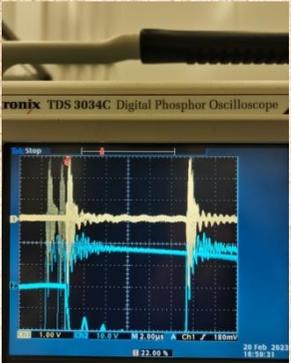
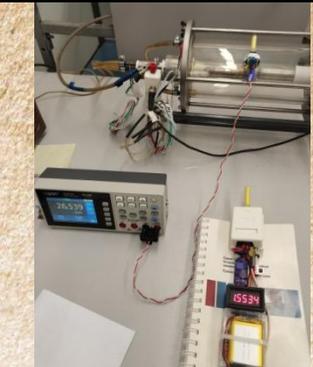
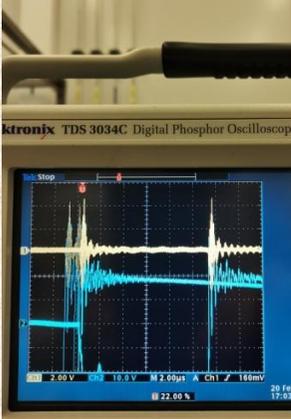
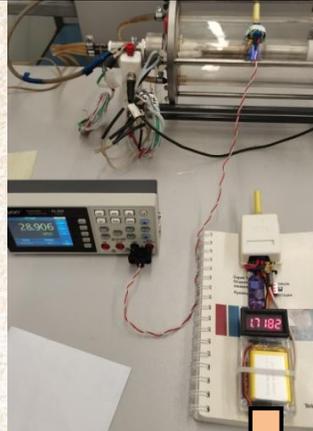
<p>14:09</p>	<p><b>P=4 мм H<sub>2</sub></b>  <b>U<sub>вх</sub>= ~ 20В</b>          (генератор)           Перпендикулярно оси трубы</p>		<p><b>I = 3.0A</b>  <b>U<sub>max</sub> ~ 17,5 kV</b>          (U=35v x 500)   <b>U<sub>max</sub> ~ 20 kV</b>          (U=40v x 500)</p>	<p><u>21,91 V</u>   <u>12738</u>          (от 1,72 mV)</p>	<p><u>1.2163 V</u>          (300mm) *   <u>24,6</u>          (от 0,0566 V)</p>	
<p>14:13</p>	<p><b>P=4 мм H<sub>2</sub></b>  <b>U<sub>вх</sub>= ~ 30В</b>          (генератор)           Перпендикулярно оси трубы</p>		<p><b>I = 3,8A</b>  <b>U<sub>max</sub> ~ 30 kV</b>          (U=60v x 500)</p>	<p><u>27,40 V</u>   <u>15930</u>          (от 1,72 mV)</p>	<p><u>1.5447 V</u>          (на 300mm) *   <u>27,3</u>          (от 0,0566 V)</p>	
<p>14:20</p>	<p>Измерение максимума дальности</p>				<p>На 600 мм от разрядной камеры          виден фоновый «шум»</p>	<p><u>~ 0,08 V</u>           в <u>1,4</u> раз</p>
<p>16:20</p>	<p>Питание отключено</p>	<p>Фон на трубе</p>		<p><u>0,68 V</u>          в <u>395</u> раз</p>		
		<p>Фон у окна</p>		<p><u>0.025 V</u>          в <u>14,5</u> раз</p>		

\* Расстояние от разрядной камеры    \*\* K<sub>рy</sub> – коэффициент увеличения над фоном (в N раз)

### 3.4 Измерения колебания “физического вакуума” на газоразрядной установке (D)

Работа установки на дейтерии (D), P = 4.5 mm Hg

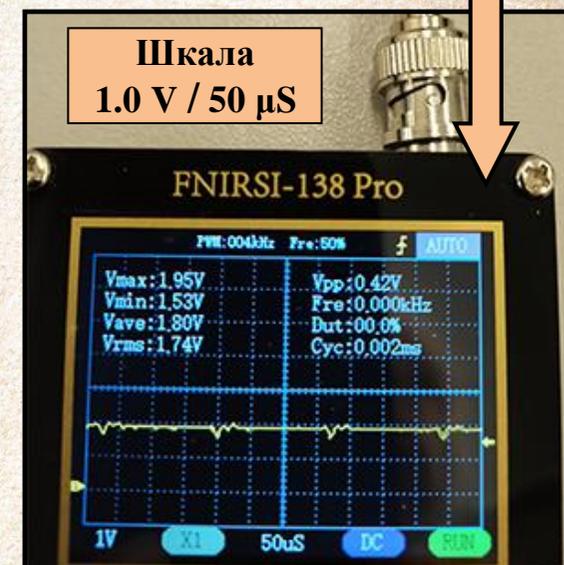
Время	Место + информ.	Показания Tektronix	ИГЭД-2+ <b>К<sub>рв</sub>**</b> увеличения	ИГЭД-2гр <b>К<sub>рв</sub>**</b> увеличения	Фото
16:25	U <sub>вх</sub> = ~ 10В (генератор)		<u>18,75 V</u> в <b>10901</b> раз (от 1,72 mV)	<u>0.620 V</u> <b>(300mm)*</b> в <b>10,9</b> раз (от 0,0566 V)	
16:30	U <sub>вх</sub> = ~ 15В (генератор)		<u>20,4 V</u> в <b>11860</b> раз (от 1,72 mV)	<u>0.690 V</u> <b>(300 mm)*</b> в <b>12,2</b> раз (от 0,0566 V)	
16:51	U <sub>вх</sub> = ~ 20В (генератор)		I = <u>2,6A</u>  U <sub>max</sub> ~ <u>12,5 kV</u> (U=25v x 500)	<u>23,08 V</u> в <b>13506</b> раз (от 1,72 mV)	
17:10	U <sub>вх</sub> = ~ 25В (генератор)		I = <u>2,8A</u>  U <sub>max</sub> ~ <u>17,5 kV</u> (U=35v x 500)	<u>28,8 V</u> в <b>16744</b> раз (от 1,72 mV)	

<p>17:21</p>	<p><math>U_{вх} = \sim 30В</math> (генератор)</p>		<p><math>I = 3,0А</math> <math>U_{max} \sim 16 кВ</math> (<math>U=32v \times 500</math>)</p>	<p><math>26,54 V</math> в <b>15430</b> раз (от <math>1,72 mV</math>)</p>	<p><b>1.553 V</b> (300 mm) * в <b>27.4</b> раз (от <math>0,0566 V</math>)</p>	
<p>17:24</p>	<p><math>U_{вх} = \sim 30В</math> (генератор)</p>		<p><math>I = 2,3А</math> <math>U_{max} \sim 21,0 кВ</math> (<math>U=43v \times 500</math>)</p>	<p><math>28,90 V</math> в <b>16800</b> раз (от <math>1,72 mV</math>)</p>	<p><b>1.718 V</b> (300 mm) * в <b>30.4</b> раз (от <math>0,0566 V</math>)</p>	

\* Расстояние от разрядной камеры \*\*  $K_{рв}$  – коэффициент увеличения над фоном

### 3.5 Измерение параметров “физического вакуума” с водой:

Время	Режим	Фото	Вид воды	ИГЭД-2+
<p>17:50</p>	<p><b>Датчик на стакане с водой у окна</b></p>		<p>Вода из установки</p>	<p><b>1,620 mV</b></p>
	<p><b>Установка выключена</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Шкала 1.0mV</b></p>	<p>Вода Дистиллят</p>	<p><b>1,460 mV</b></p>
		<p>Вода из водопровода</p>	<p><b>1,468 mV</b></p>	





## 5/6. Выводы при измерении параметров “физического вакуума” газоразрядной установки.

14

0. При измерении обнаружено излучение на поверхности кварцевой трубы, **превышающее фон колебаний окружающей среды “физ-вакуума”, более чем в 10 раз**, при том, что **установка не включалась более 1-го месяца**.
1. Обнаружено излучение при впуске охлаждающей воды газоразрядной установки - превышение фона колебаний окружающей среды “физ-вакуума” на поверхности кварцевой трубы **~ в 140 раз**, и на расстоянии в ~ 40 мм - **в 27 раз**.  
После эксперимента с разрядом в среде водорода **превышение фона составило более, чем 390 раз**, что говорит о том, что кавитационные процессы, происходящие в охлаждающей воде, возрастают.
2. При работе установки на Водороде ( $H_2$ ) и Дейтерии ( $D$ ) регистрировалось чрезвычайное превышение излучения на поверхности кварцевой трубы, **превышающее фон колебаний окружающей среды “физ-вакуума” от 10 до 16 тысяч раз!** при питании установки от 10 до 30 вольт переменного тока, и на расстоянии **~ 300 мм** от кварцевой трубы – **от 24 до 27 раз!**  
Надо отметить что на расстоянии порядка **~ 600-:-650 мм** от кварцевой трубы установки в процессе горения разряда в водородо- и дейтерий-содержащих средах колебания, регистрируемые как не электромагнитные излучения, не превышали фоновые – происходило быстрое падение амплитуды колебаний.
3. При работе установки на Дейтерии ( $D$ ) также регистрировалось чрезвычайное превышение излучения на поверхности кварцевой трубы газоразрядной установки, **превышающее фон колебаний окружающей среды “физ-вакуума” от 10 до ~17 тысяч раз!** при питании установки от ~10 до ~30 вольт.
4. Анализ показывает гораздо большую зависимость амплитуды колебаний среды “физ-вакуума” от амплитуды напряжения и остроты импульса, чем от величины тока импульса, что указывает на зависимость градиентов давления “физ-вакуумной” среды от электрического напряжения, т.е. интенсивности колебательных процессов в этой среде, от напряжения импульса, пропорционального градиентам давления в этой среде.
5. Опыт работы с измерителями серии “ИГЭД-2хх” показывает, что **любой электрический разряд в газообразной, жидкой или твердой материальных средах приводит к возникновению колебаний и излучений “физ-вакуумной” среды.**
6. Для работы с разрядными установками необходимо исследовать биологическое воздействие на объекты типа “планарии”, или другие, располагая их в зоне регистрации излучения “физ-вакуума”. Только после проведения полномасштабных **исследований воздействия излучений на биологические объекты, а так же и защиты от них, должны приниматься нормативы для работы на установках с разрядами в материальных средах.**

## Литература

1. Karabut A.B., Kucherov Ya.R., Savvatimova I.B. "Nuclear product ratio for glow discharge in deuterium". Physics Letters A, 170, 265-272 (1992). – [www.lenr-canr.org/acrobat/KarabutABnuclearpro.pdf](http://www.lenr-canr.org/acrobat/KarabutABnuclearpro.pdf)
2. I. Savvatimova, Ya.Kucherov and A. Karabut, "Cathode Material Change after Deuterium Glow Discharge Experiments," Transaction of Fusion Technology (December 1994); Forth International Conference on Cold Fusion, December 6-9, 1993: v.26, number 4T(1994):ISSN:0748-1896, pp. 389-394 . – [www.lenr-canr.org/acrobat/EPRiproceedingb.pdf](http://www.lenr-canr.org/acrobat/EPRiproceedingb.pdf)
3. Savvatimova I.B. // J. Condensed Matter Nuclear Sci.2012. V. 6. P. 181. – [www.iscmns.org/CMNS/JCMNSVol6.pdf](http://www.iscmns.org/CMNS/JCMNSVol6.pdf)
4. С. Ф. Тимашев, И. Б. Савватимова, С. С. Потешин, С. М. Рындя, Н. И. Каргин. ИНИЦИИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ ПРИМЕСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СВИНЦОВОМ КАТОДЕ В УСЛОВИЯХ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА Журнал физической химии 2023, т97\_7, стр. 915-924.
5. Тимашев С.Ф., Савватимова И.Б., Потешин С.С., Сысоев А.А., С. М. Рындя, Н. И. Каргин. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2022. Т . 53. Вып . 1. С . 110. – <https://doi.org/10.1134/S1063779622010051>
6. Авшаров Е.М. “Измеритель Градиентов Эфирного Давления поколения ИГЭД-2 и ИГЭД-2(гр)”:  
- [http://www.course-as.ru/AEM\\_GE/AEM\\_GED.html#MGEP-2](http://www.course-as.ru/AEM_GE/AEM_GED.html#MGEP-2) ; - [http://www.course-as.ru/AEM\\_GE/AEM\\_MGEP-RT.pdf](http://www.course-as.ru/AEM_GE/AEM_MGEP-RT.pdf)
7. Авшаров Е.М. “Демонстрация возможностей эфиродинамических измерителей серии ИГЭД-2”:  
- [http://www.course-as.ru/AEM\\_GE/AEM\\_GED.html#MGEP-D](http://www.course-as.ru/AEM_GE/AEM_GED.html#MGEP-D) ; - [http://www.course-as.ru/AEM\\_GE/AEM\\_Protdemo-IGED.pdf](http://www.course-as.ru/AEM_GE/AEM_Protdemo-IGED.pdf)
8. Авшаров Е.М. “Измерения колебаний эфирной среды вокруг водяной кавитационной тепловой установки "iWET”:  
- [http://www.course-as.ru/AEM\\_GE/AEM\\_GED.html#MGEP-CAV](http://www.course-as.ru/AEM_GE/AEM_GED.html#MGEP-CAV) ; - [http://www.course-as.ru/AEM\\_GE/AEM\\_Cavit-Meas.pdf](http://www.course-as.ru/AEM_GE/AEM_Cavit-Meas.pdf)
9. “Градиентная Эфиродинамика” - [http://www.course-as.ru/AEM\\_GE/AEM\\_GED.html](http://www.course-as.ru/AEM_GE/AEM_GED.html)