



**научно-
производственное
предприятие**

*Е.И. Чернов, Д.С. Конкин, С.В. Паршин,
М.Ю. Рассадин, Л.О. Епремян*

Разработка узкополосных датчиков кислорода и технологии изготовления элементов их конструкции для автомобильных двигателей

Конкин Дмитрий Сергеевич



Коэффициент избытка воздуха λ характеризует состав топливовоздушной смеси, поступающей в цилиндры ДВС и равен отношению массы воздуха, поступившей в двигатель к массе воздуха необходимой для полного сгорания топлива:

$$\lambda = \frac{G_B}{l_o G_T} ; \text{ где:}$$

G_B – расход воздуха, кг/ч.

G_T – расход топлива, кг/ч.

l_o – стехиометрическое отношение (количество воздуха необходимое для полного сгорания 1 кг. топлива).

Если $\lambda < 1$, топливная смесь богатая,

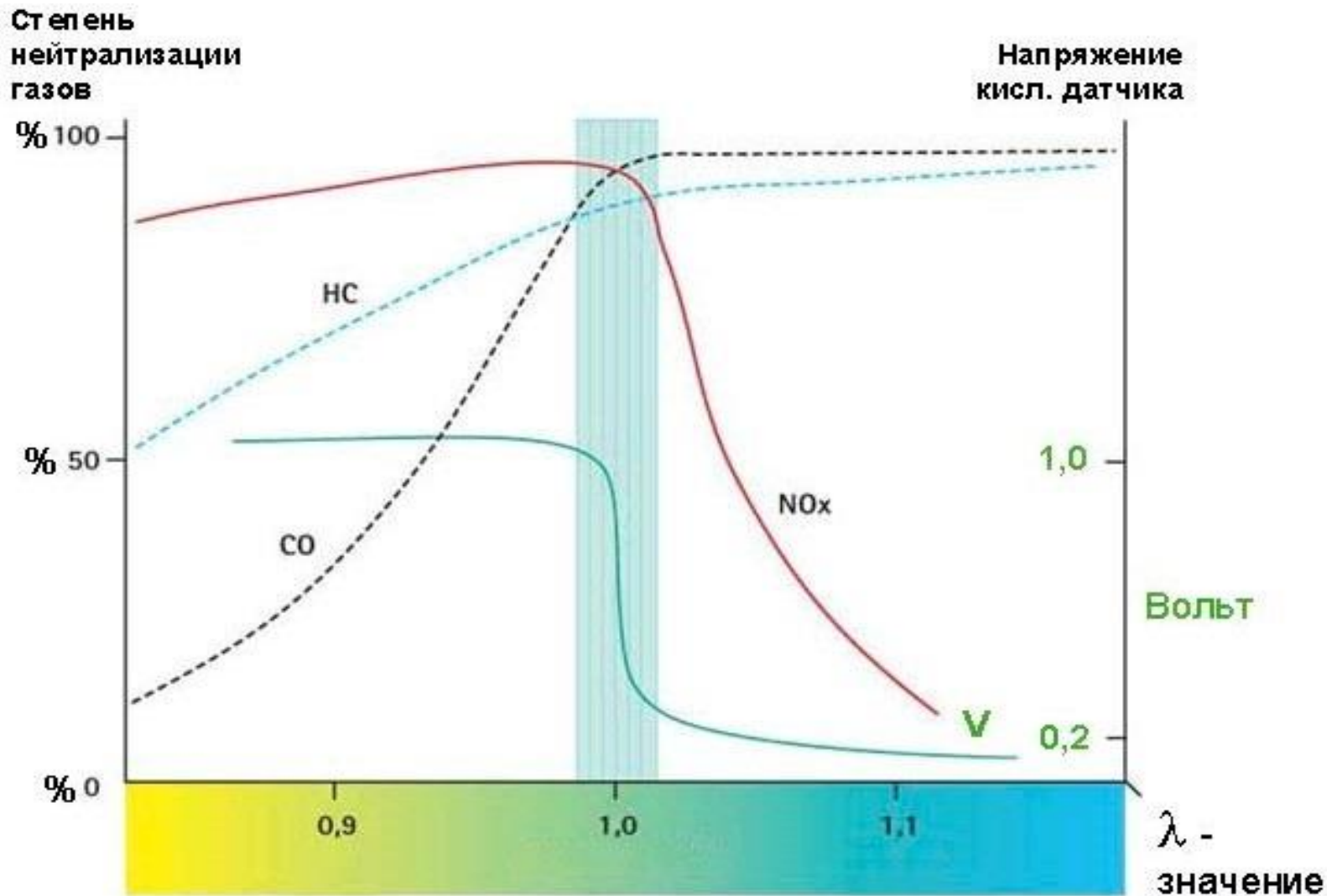
Если $\lambda > 1$, топливная смесь бедная.

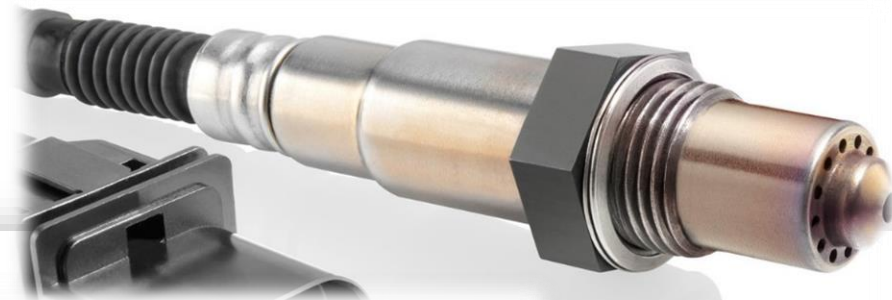
Напряжение датчика
(Вольт)





Состав отходящих
газов в зависимости
от состава смеси





В России в настоящее время датчики кислорода для ДВС не разработаны и не производятся, а выпускаемые промышленностью автомобили комплектуются импортными датчиками кислорода и электронными блоками управления разработанными и изготовленными в России.

Исходя из нынешней ситуации разработка и серийное производство датчика для ДВС имеет важнейшее значение.



**научно-
производственное
предприятие**

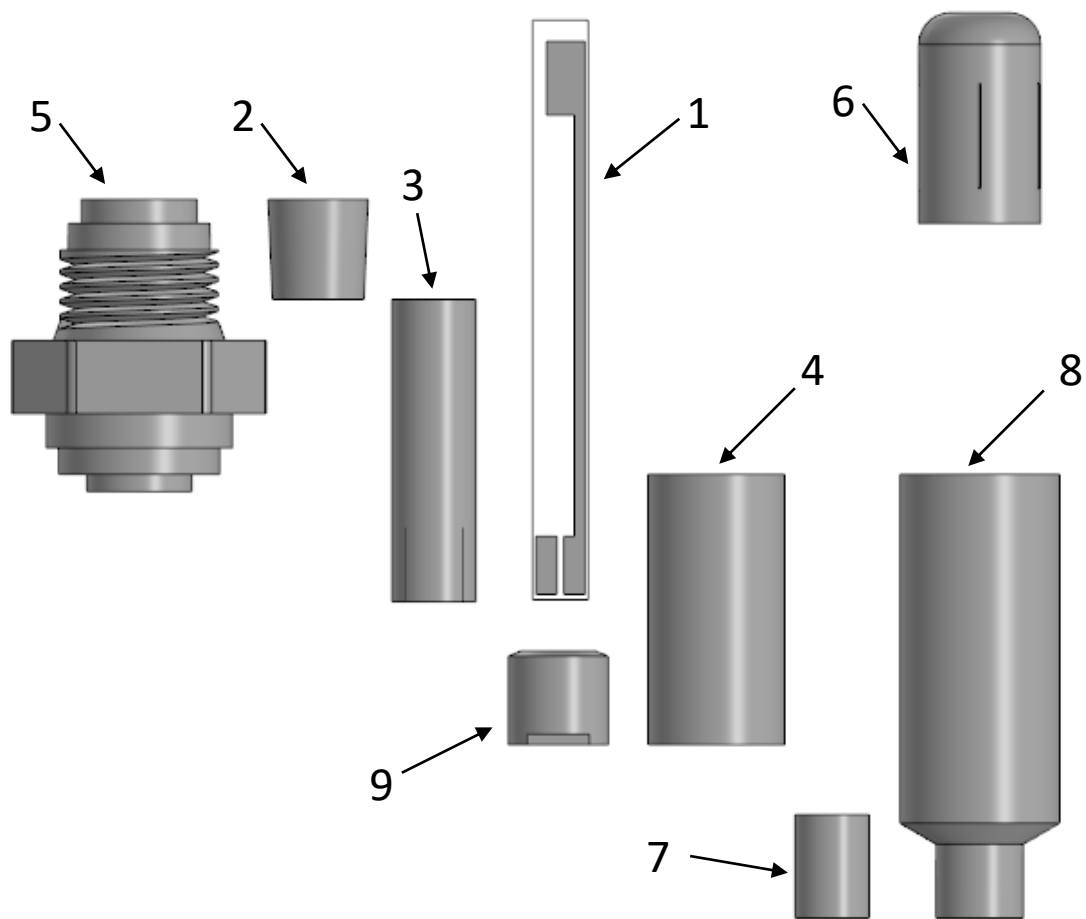
Опытные образцы датчиков кислорода для автомобильных ДВС разработанные АО «ЭКОН»



**Датчики кислорода изготовлены на основе
трёхслойных твёрдоэлектролитных чувствительных
элементов планарного типа**



Датчик кислорода для ДВС АО «ЭКОН», его составные части и элементы

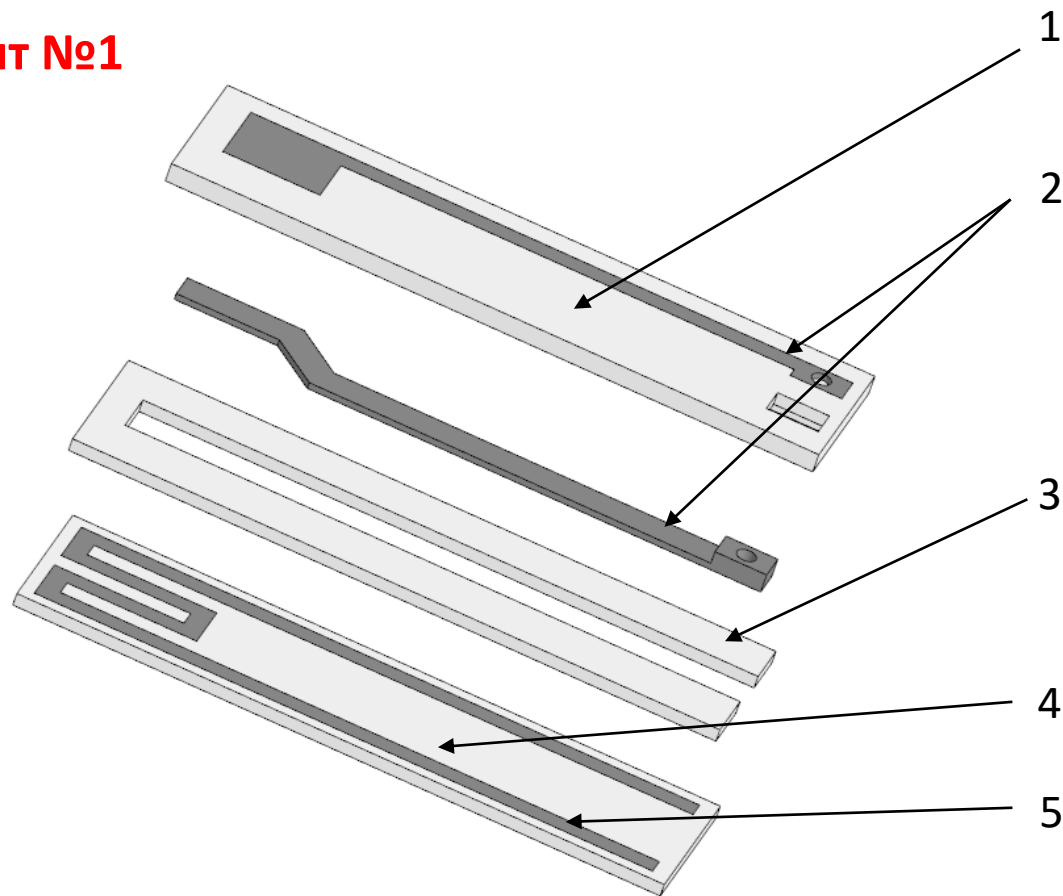


- 1. Планарный сенсор, совмещённый с нагревателем и токовыми выводами
- 2, 3. Керамические дистанционаторы
- 4. Корпус сенсора
- 5. Обойма
- 6. Защитный колпачок
- 7. Уплотнительный вкладыш
- 8. Корпус Л-зонда
- 9. Керамический контактный изолятор

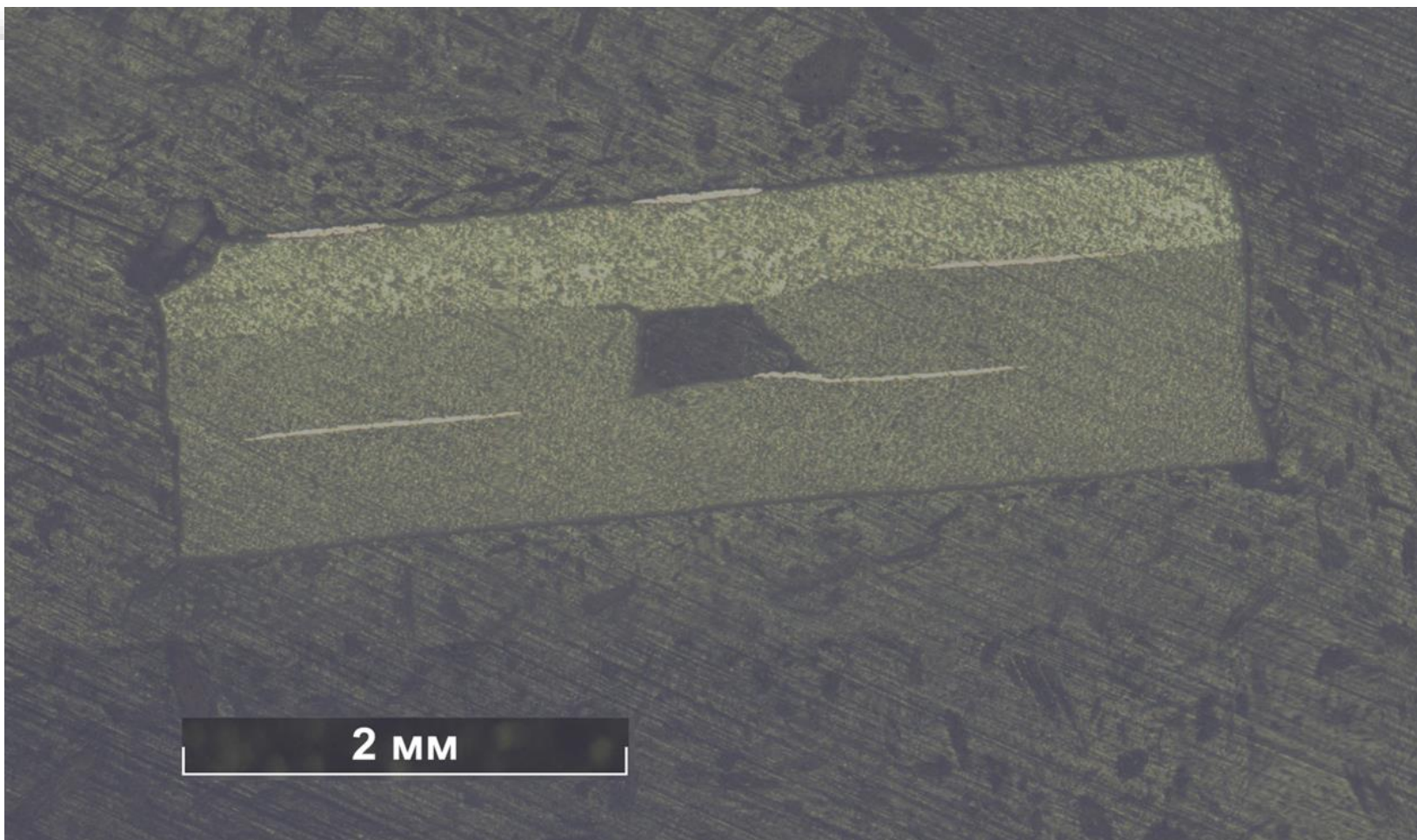


Планарная конструкция чувствительного элемента

Вариант №1



1. Верхняя пластина из стабилизированного ZrO_2
2. Электроды
3. Воздушный открытый канал-электроизолятор из MgAl_2O_4
4. Нижняя пластина из MgAl_2O_4
5. Нагревательный элемент



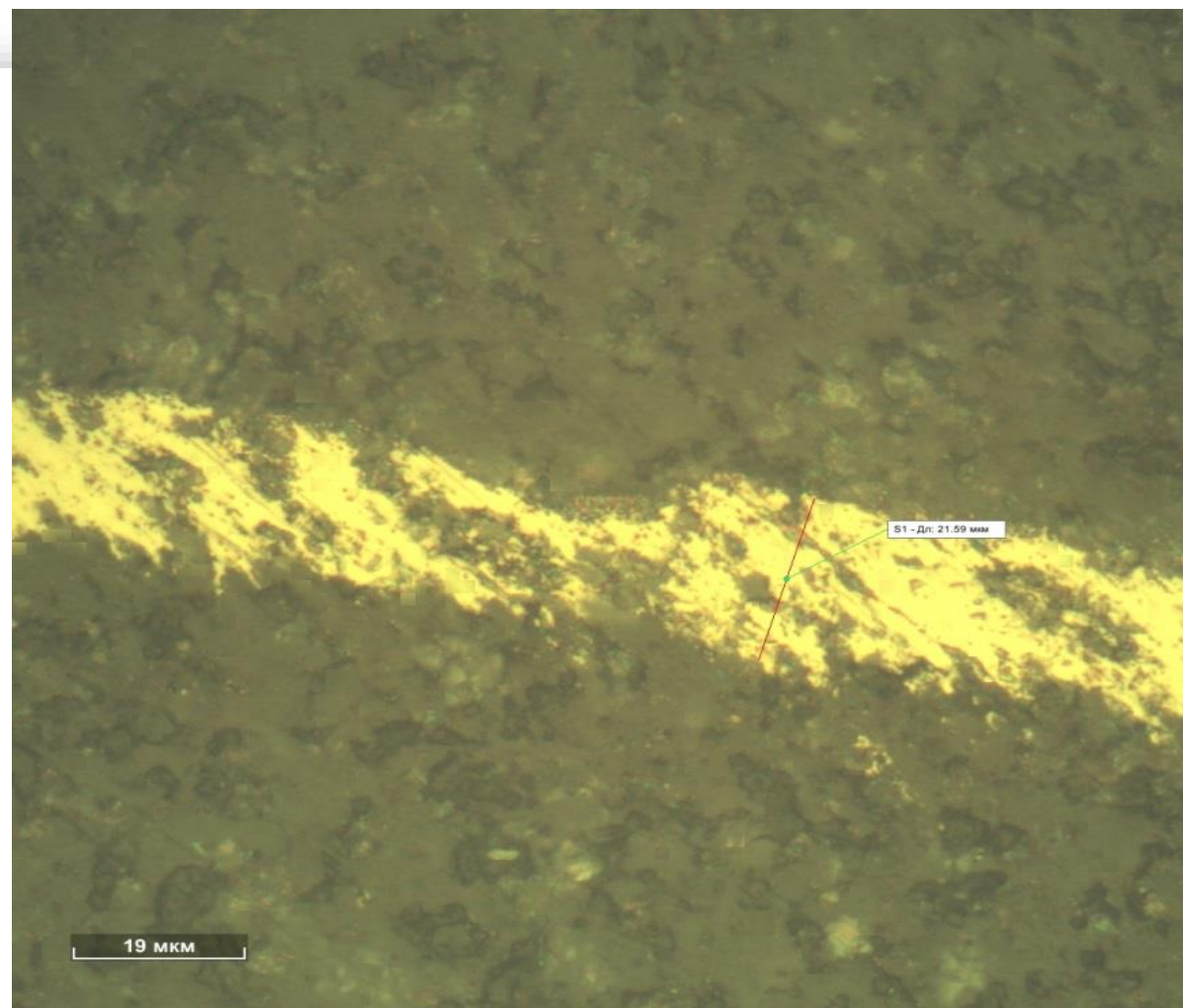


**научно-
производственное
предприятие**

Изучение шлифа сечения, микроскопическое исследование

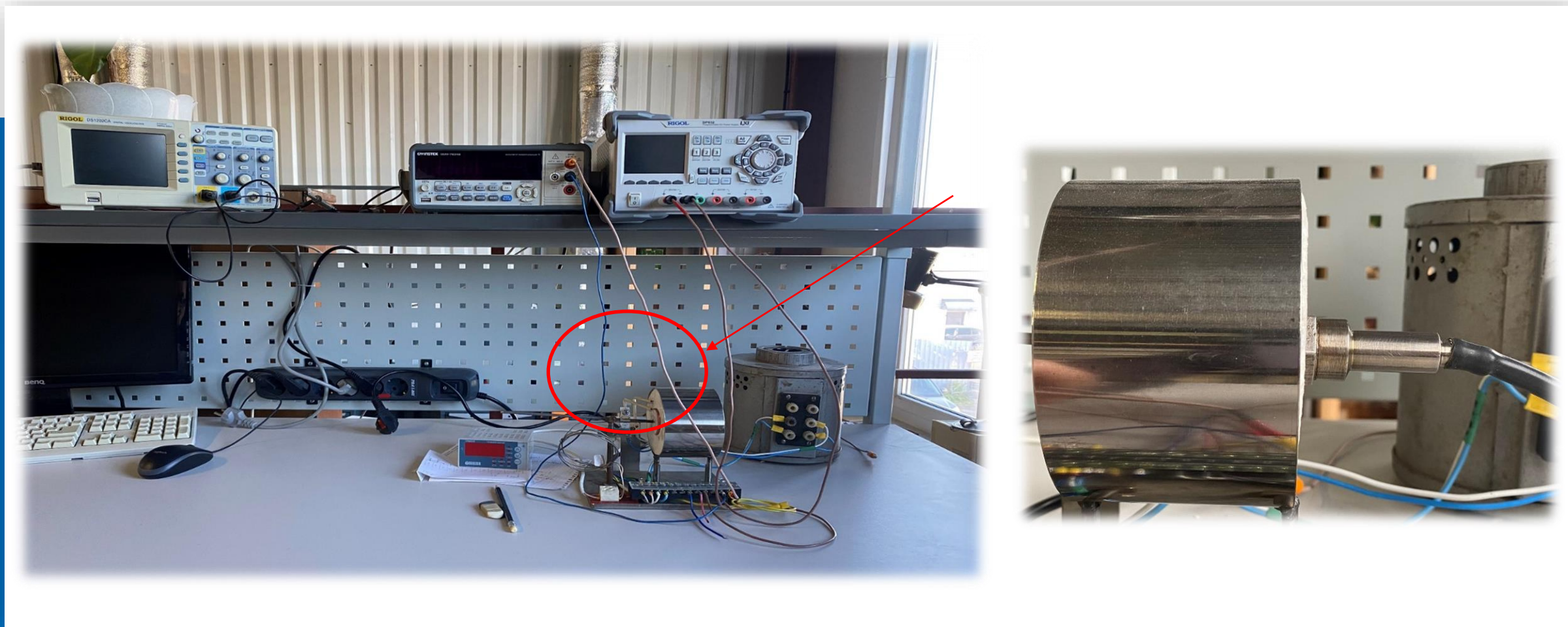
Нанесенный электрод, съемка
сечения в светлом поле на
объективе 100х методом
вертикальной сшивки

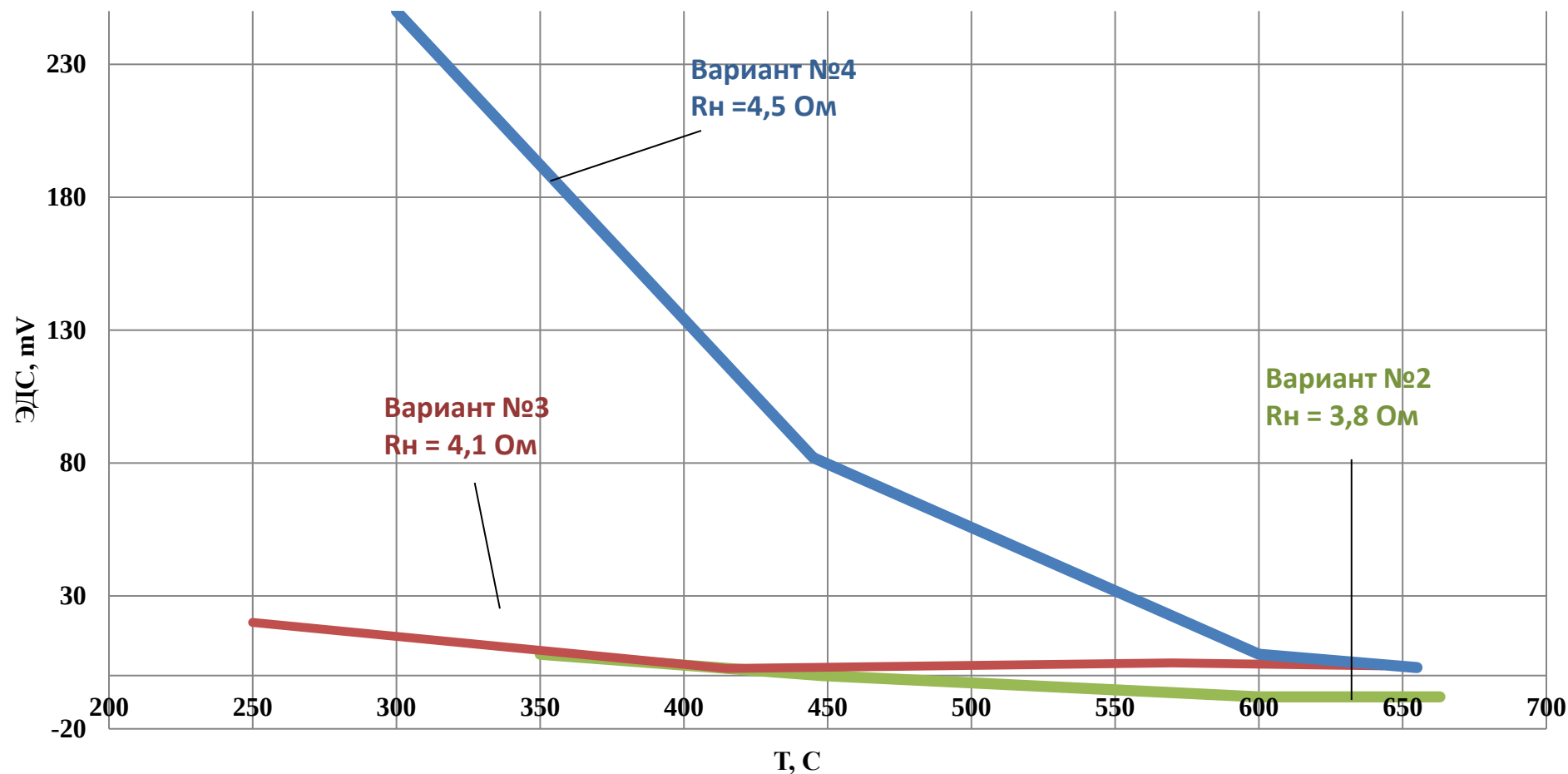
**Среднее значение
толщины слоя – 21 мкм**





Общий вид экспериментального стенда

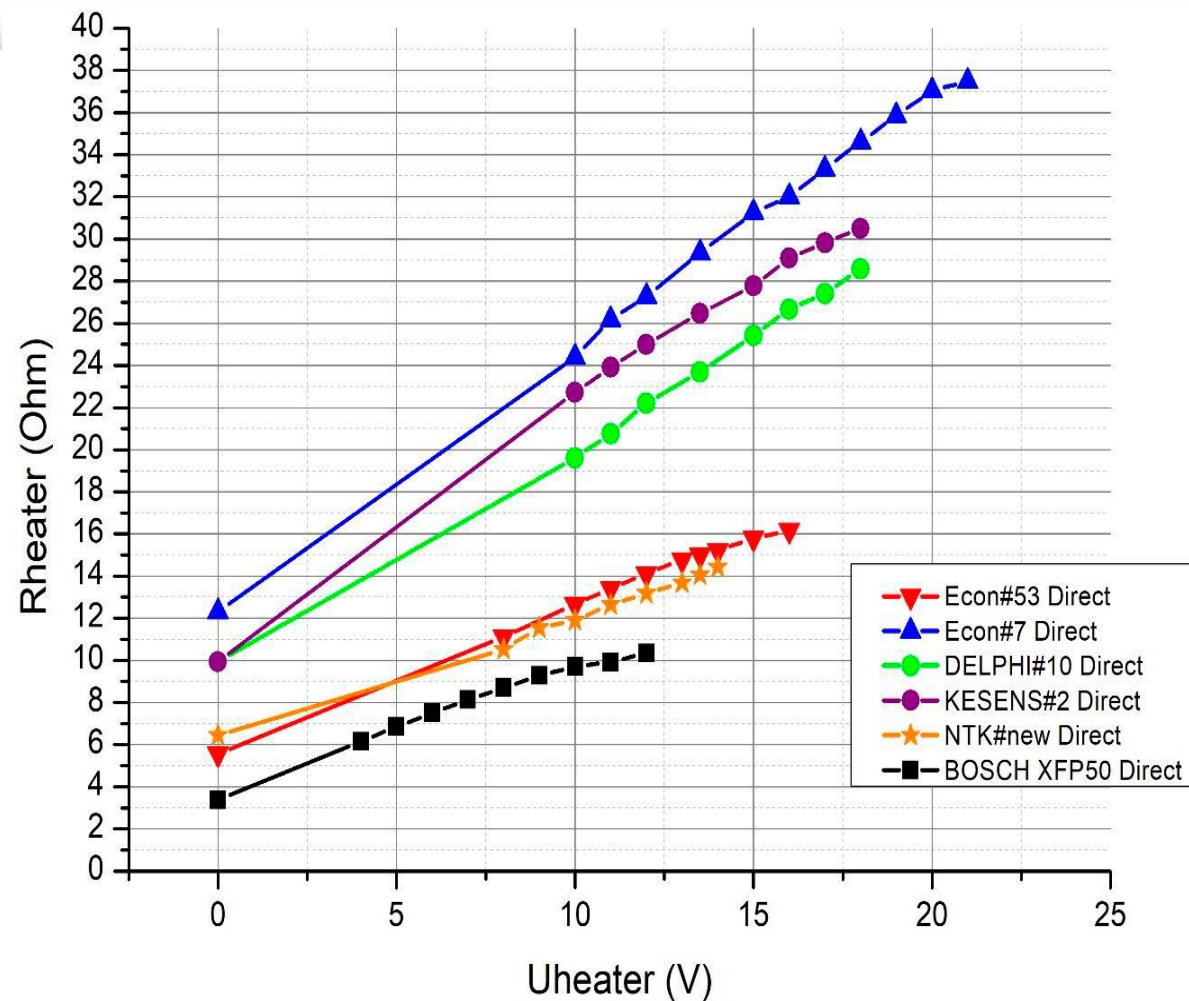






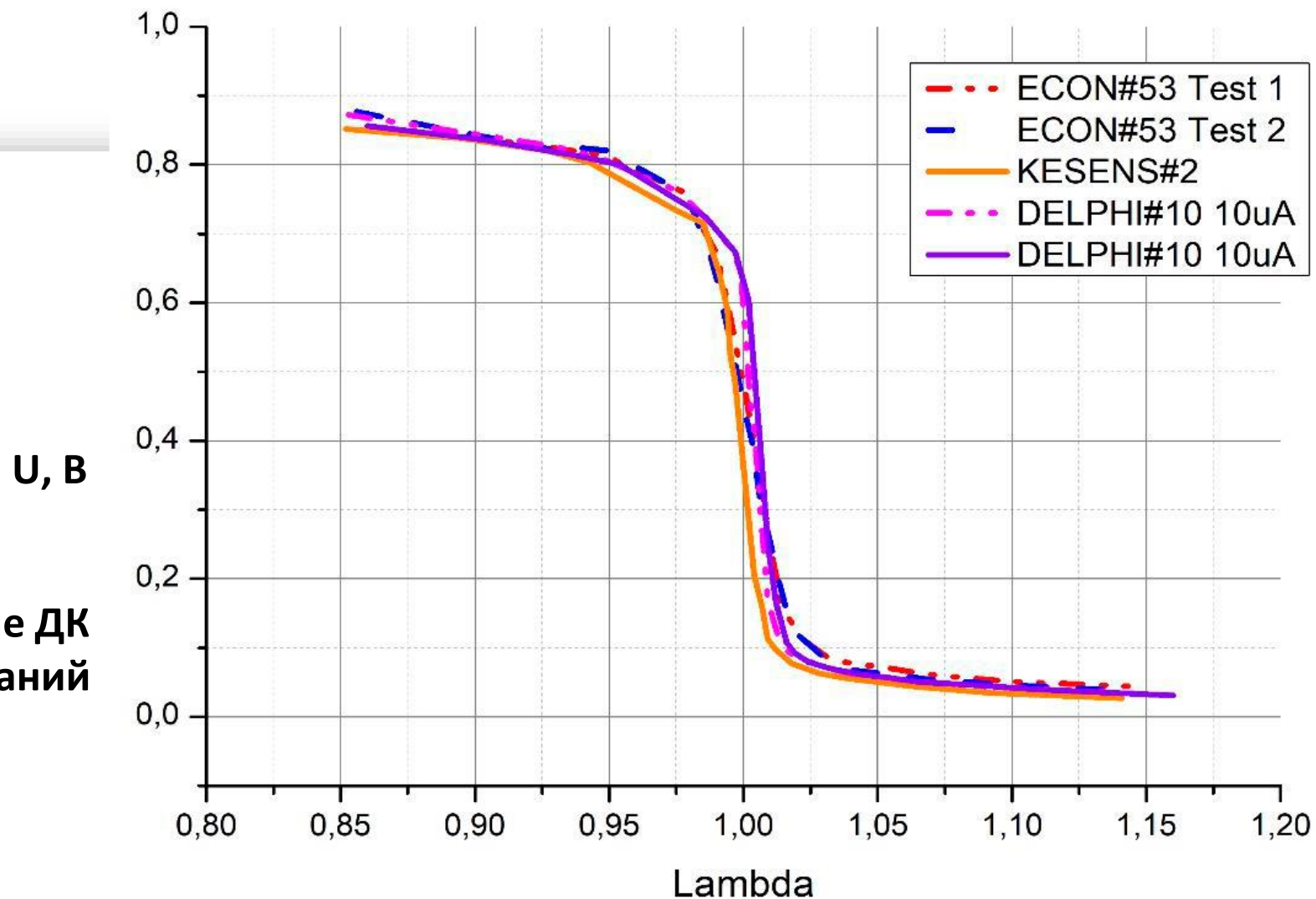
Зависимость сопротивления нагревателя Rheater от приложенного напряжения Uheater

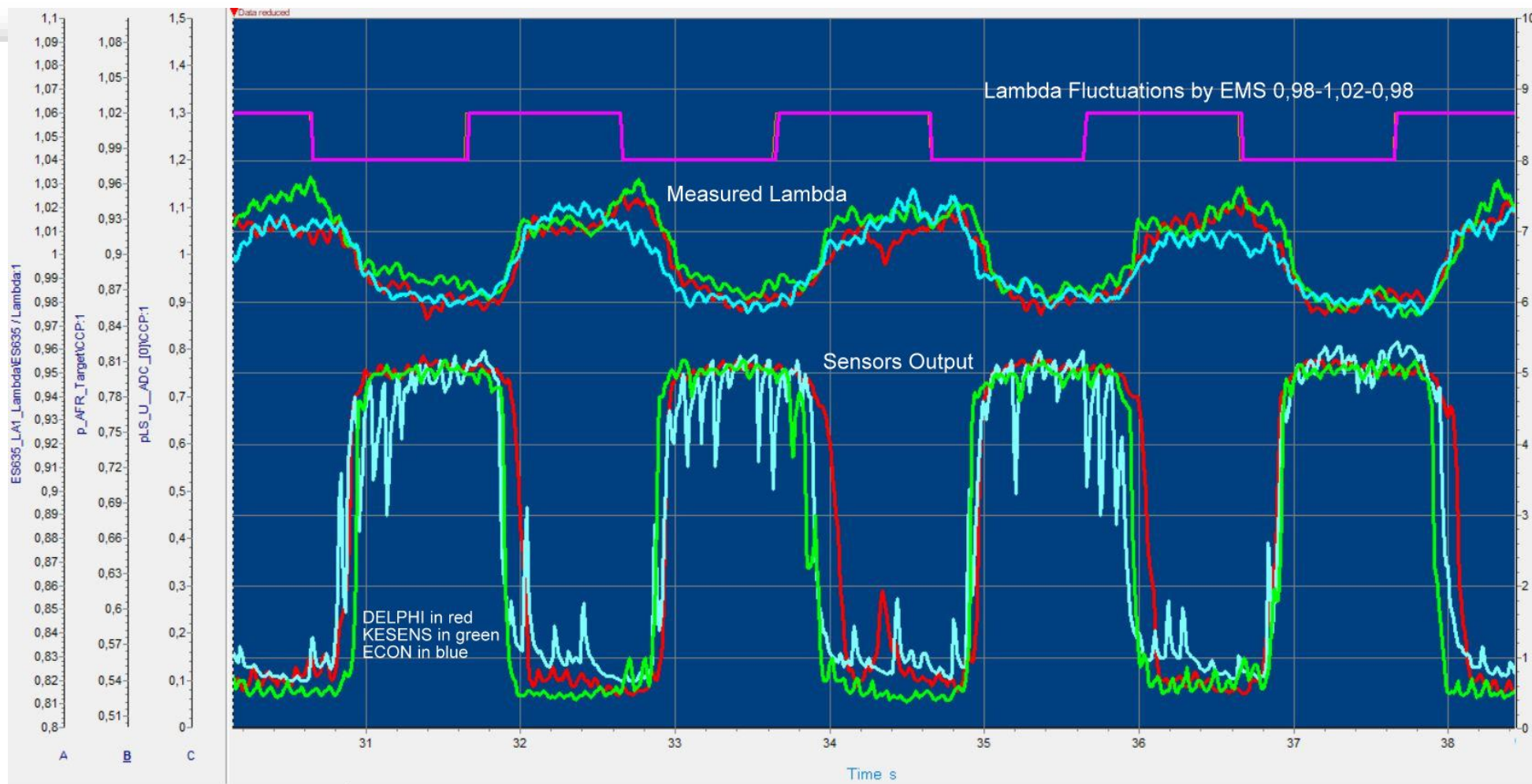
	ECON#7	ECON#53	DELPHI#10	KESENS# 2	NTK#ne w	BOSCH XFP50
Rheater, Ohm	12,31	5,56	9,94	9,93	6,45	3,38
Limit, Ohm	8,1...11 ,1	8,1...11, 1	8,1...11,1	8,1...11, 1	5,4....6 ,6	3





Характеристические кривые ДК
при моторных испытаниях





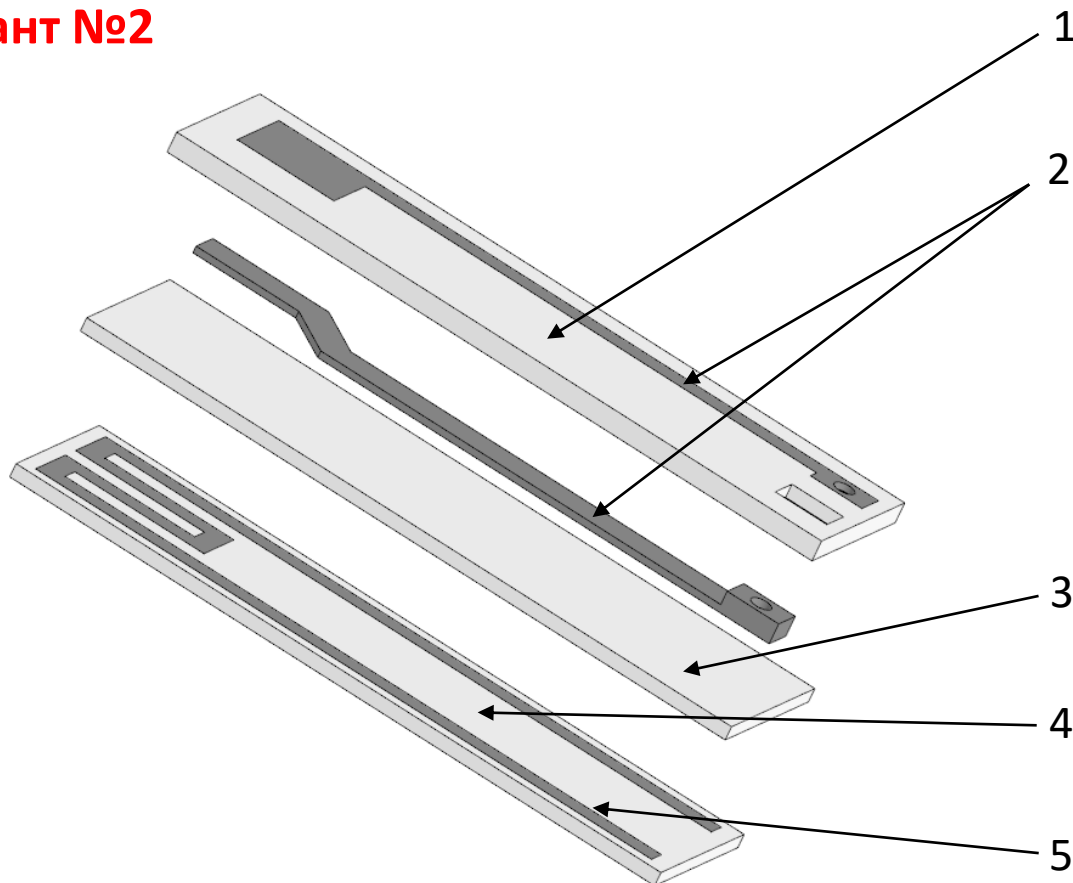


- Оптимизация внешних габаритных размеров датчика.
- Оптимизация параметров нагревателя.
- Оптимизация конструкции токовых выводов для повышения их вибрационной стойкости и теста на растяжение.
- Исследования возможности измерения состава смеси двигателя узкополосным датчиком «ЭКОН» в режиме широкополосного (в токовом режиме).



Планарная конструкция чувствительного элемента

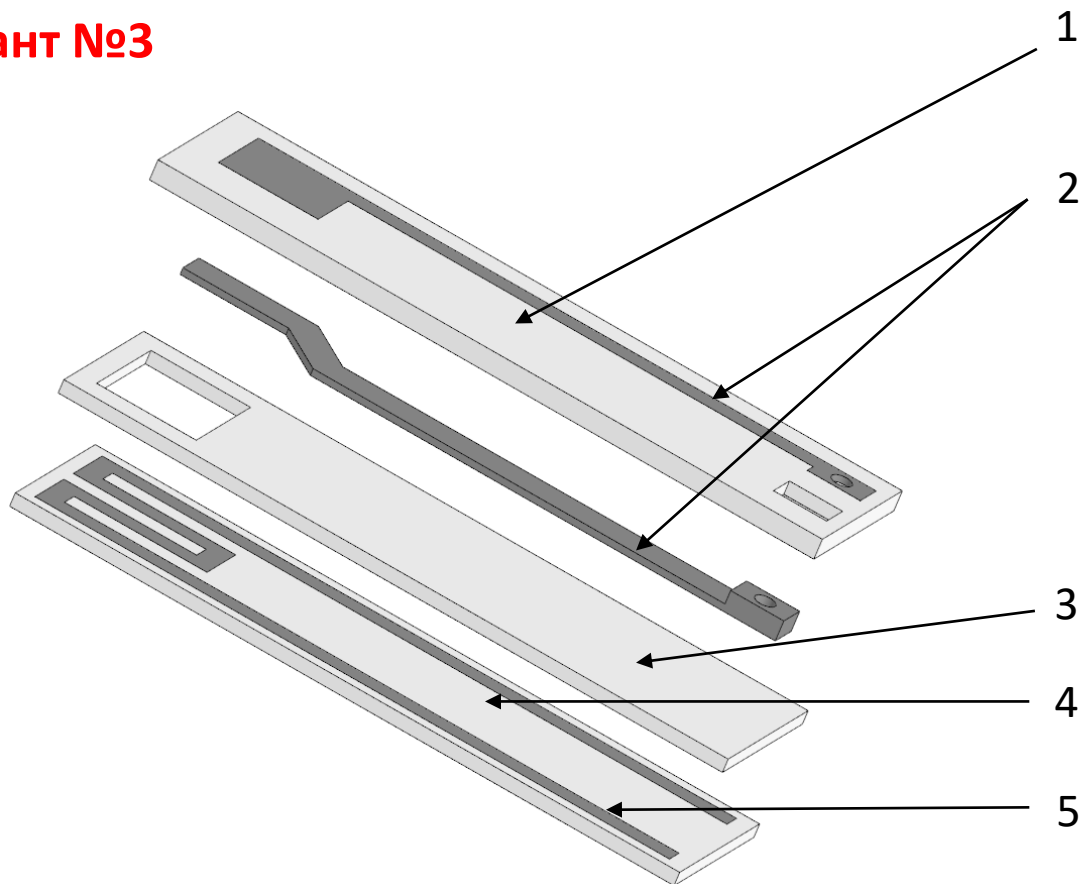
Вариант №2



1. Верхняя пластина из стабилизированного ZrO_2
2. Электроды
3. Воздушный закрытый электроизолятор из MgAl_2O_4
4. Нижняя пластина из MgAl_2O_4
5. Нагревательный элемент



Вариант №3

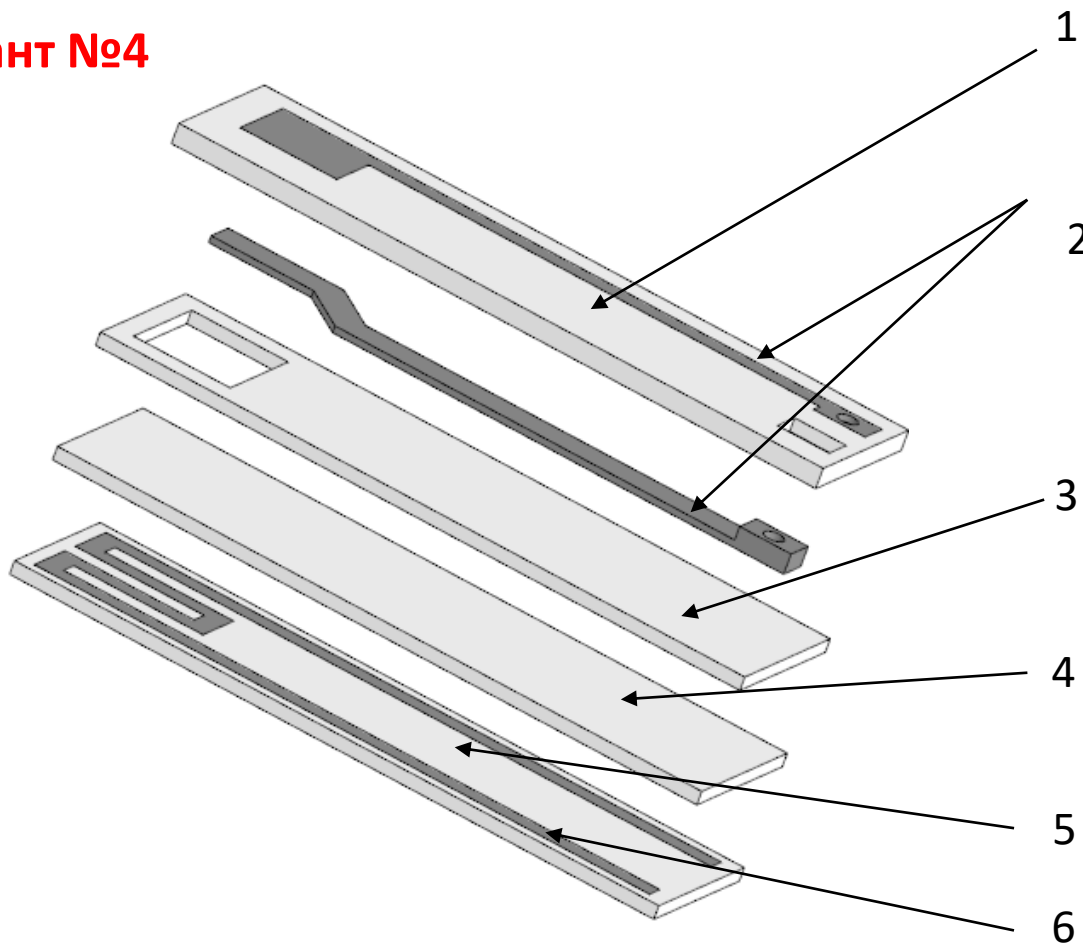


1. Верхняя пластина из стабилизированного ZrO_2
2. Электроды
3. Воздушный закрытый канал-электроизолятор из MgAl_2O_4
4. Нижняя пластина из MgAl_2O_4
5. Нагревательный элемент



Планарная конструкция чувствительного элемента

Вариант №4



1. Верхняя пластина из стабилизированного ZrO_2
2. Электроды
3. Воздушный закрытый канал-электроизолятор из MgAl_2O_4
4. Электроизолятор из MgAl_2O_4
5. Нижняя пластина из MgAl_2O_4
6. Нагревательный элемент



научно-
производственное
предприятие



Спасибо за внимание!

*Калужская обл., г. Обнинск, ул. Лесная, д. 9,
тел./факс (484) 396-62-66
e-mail: econ@econobninsk.ru; www.econobninsk.ru
Сообщество в VK: <https://vk.com/club201766765>*