



**МИНОБРНАУКИ
России**

**ФГБОУ ВО
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Ф.М.
ДОСТОЕВСКОГО»**



**РАЗРАБОТКА СПОСОБА
ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ И
БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ
ОТХОДОВ ЭЛЕКТРОННОГО И
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Научный руководитель:
Голованова О.А.
д.г.-м.н., профессор кафедры НХ

Выполнил:
Горбатов М.В.
студент группы ХХМ-201

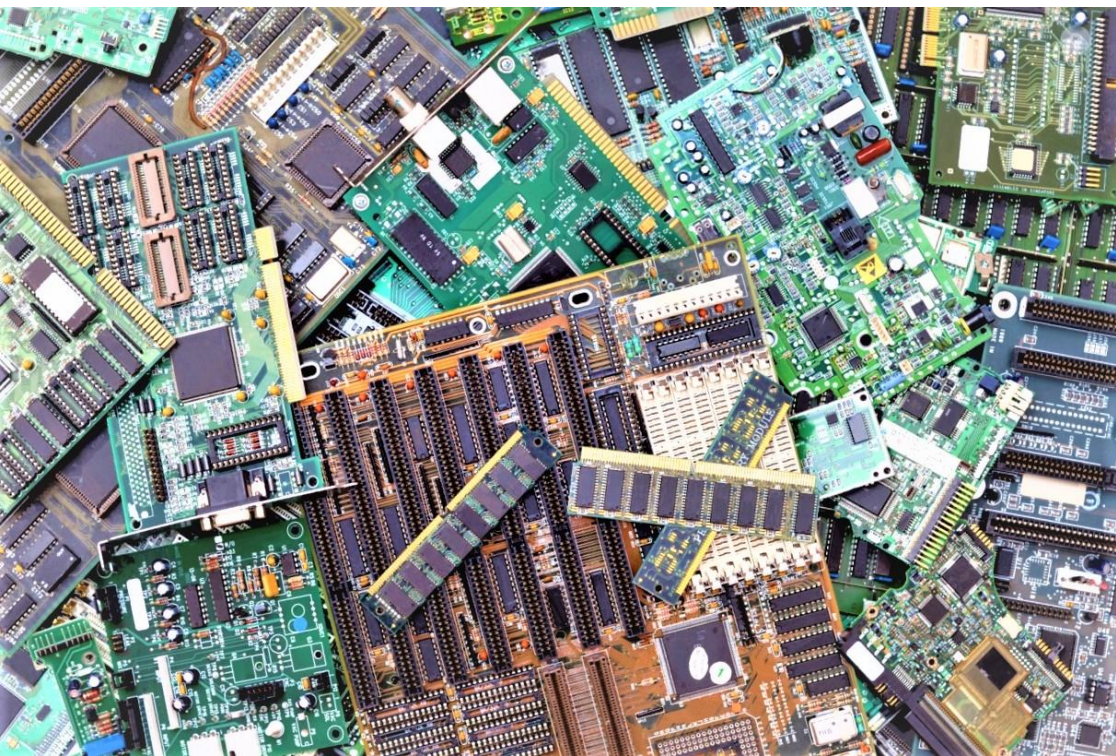


**КАФЕДРА
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ
ХИМИИ**

**ХИМИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ**



Повторное использование редких и рассеянных элементов металлов, содержащихся в отходах электронного и электрического оборудования.



Отходы электронного и электрического оборудования составляют около 8% твердых бытовых отходов.

Цель и задачи исследования

Цель: рассмотреть различные способы извлечения редкоземельных и благородных металлов из отходов электронного и электрического оборудования, рекомендовать наиболее перспективные;

Задачи: 1. Адаптировать методики определения количества ионов благородных металлов в ломе электронного и электрического оборудования методом атомно-адсорбционной спектрометрии;
2. Предложить методы активации углеродного остатка.



Пробоотбор

Пробоотбор: получаемый гранулят имеет переменный состав. Из общего объёма гранулята отобрали часть массой 1 килограмм. Методом квартования отобрали ~10 грамм гранулята. Приготовили 5 навесок масс ~ 2 грамма. В таблице 1 приведены результаты взвешивания.

Таб.1. Результаты взвешивания

№ пробы	Масса пробы, г
1	2,00575
2	2,096
3	2,01515
4	1,9883
5	2,0253



Пробоподготовка

Проба → Проба + $\text{HNO}_{3\text{к}}$ → фильтрация

Осадок → Осадок + $\text{HCl}_{\text{к}}$ + $\text{HNO}_{3\text{к}}$ (3:1) → фильтрация

Отфильтрованные растворы разбавлены дистил. водой. Отобраны аликвоты для анализа



Приготовление стандартных растворов

Для приготовления стандартных растворов использовались ГСО, соответствующих элементов, с концентрацией 1 мг/мл. и объёмом 5 мл. ГСО 5 мл. перелили в мерные колбы объёмом 50 мл и довели до метки дистиллированной водой.

Медь ГСО 7836-2000

Серебро ГСО 9727-2010

Золото ГСО 8429-2003

Платина ГСО 8431-2003

Палладий ГСО 8432-2003



Проведение анализа



Пламя: ацетилен-воздух.

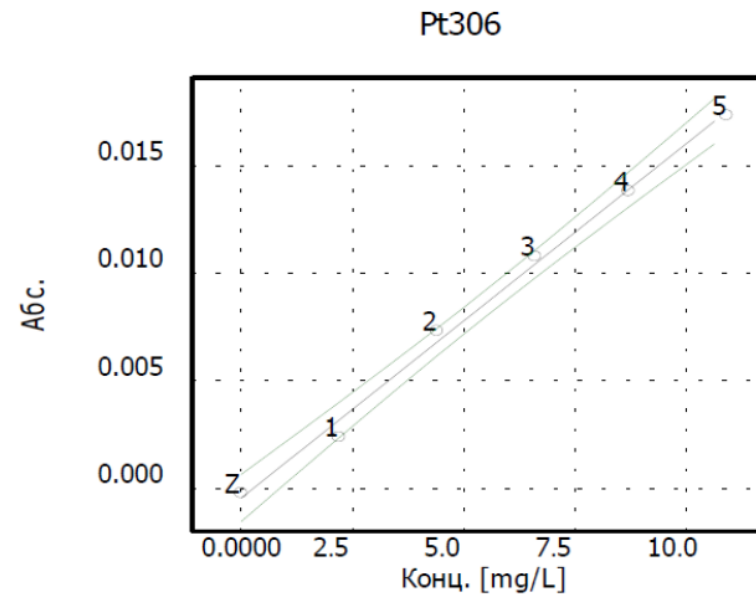
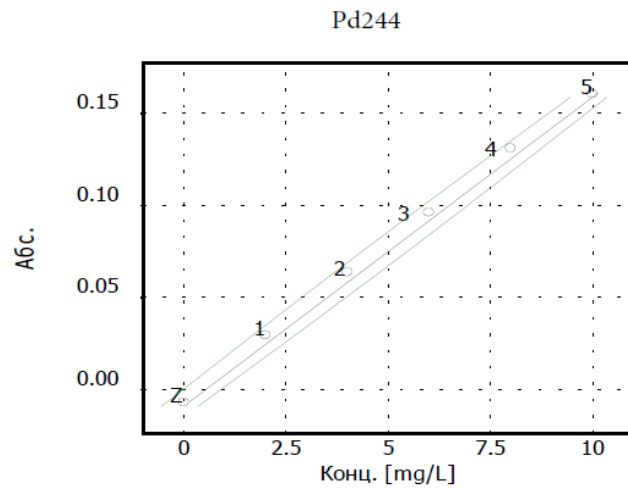
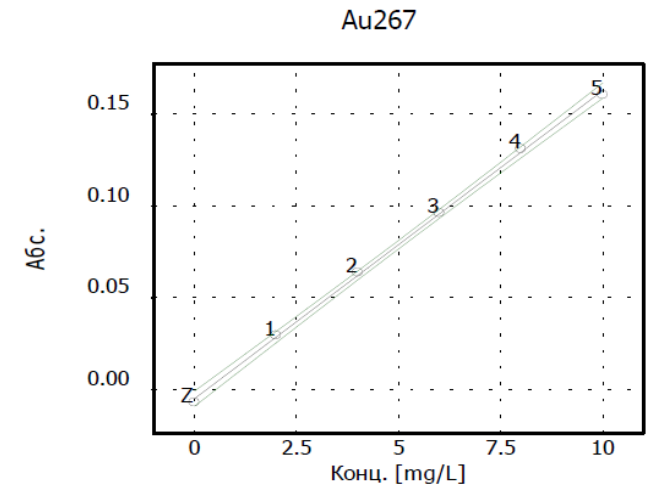
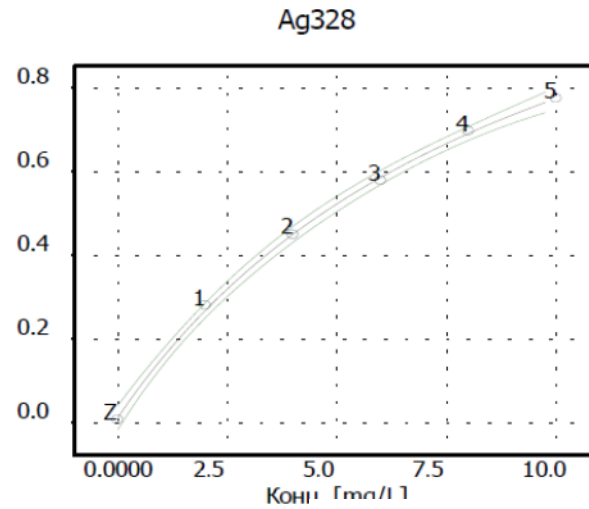
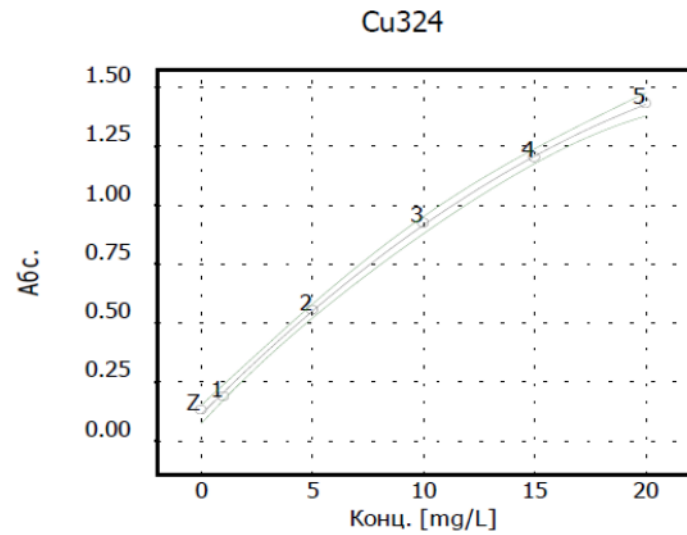
Ширина горелки: 100 мм.

Таб. 2. Длина волны

Определяемый элемент	Длина волны, нм
Серебро	328
Медь	324
Золото	267
Платина	306
Палладий	247



Градуировочные графики



Расчёт результатов анализа

Формула для расчёта:

$$X = \frac{C \cdot V \cdot K}{m} 0,0001,$$

C – концентрация элемента, полученная из градуировочного графика мг/мл;

V – первоначальный объём раствора, мл;

K – коэффициент разбавления;

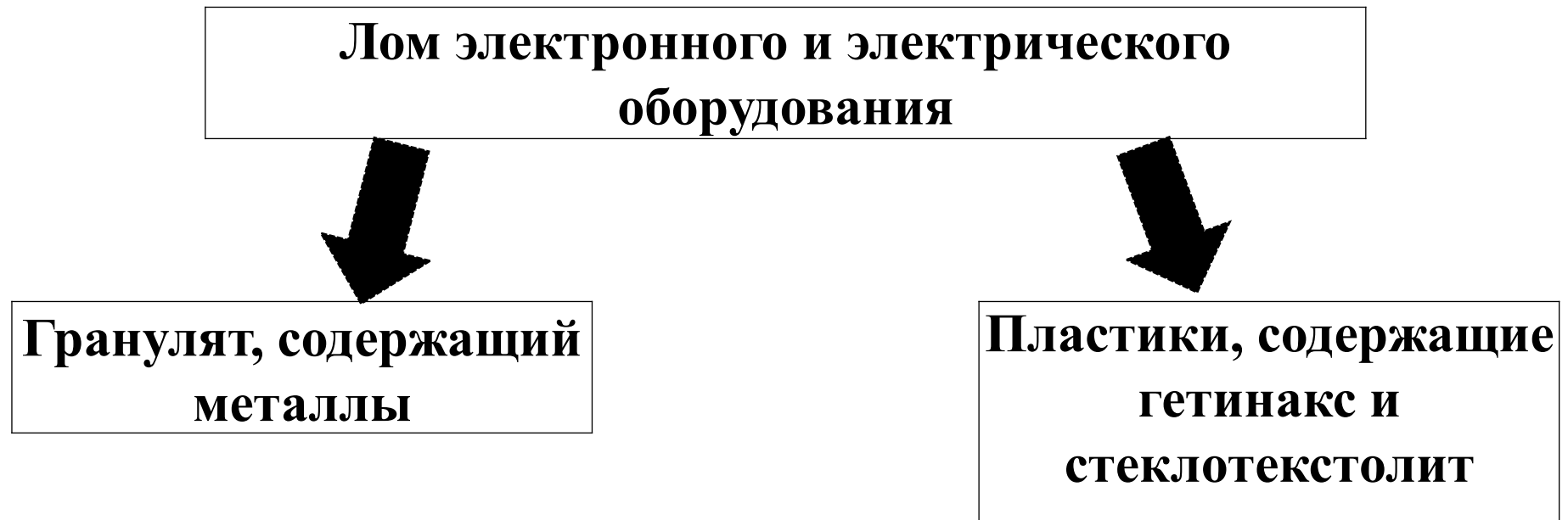
m – масса навески, г.

Таб.3. Результаты анализа.

Элемент	Средняя концентрация, мг/мл	Средняя масса навески	Массовая доля X, %
Медь	32,7	2,0261	32,7
Серебро	4,1		4,1
Золото	0,5		0,5
Платина	1,3		1,3
Палладий	0,3		0,3



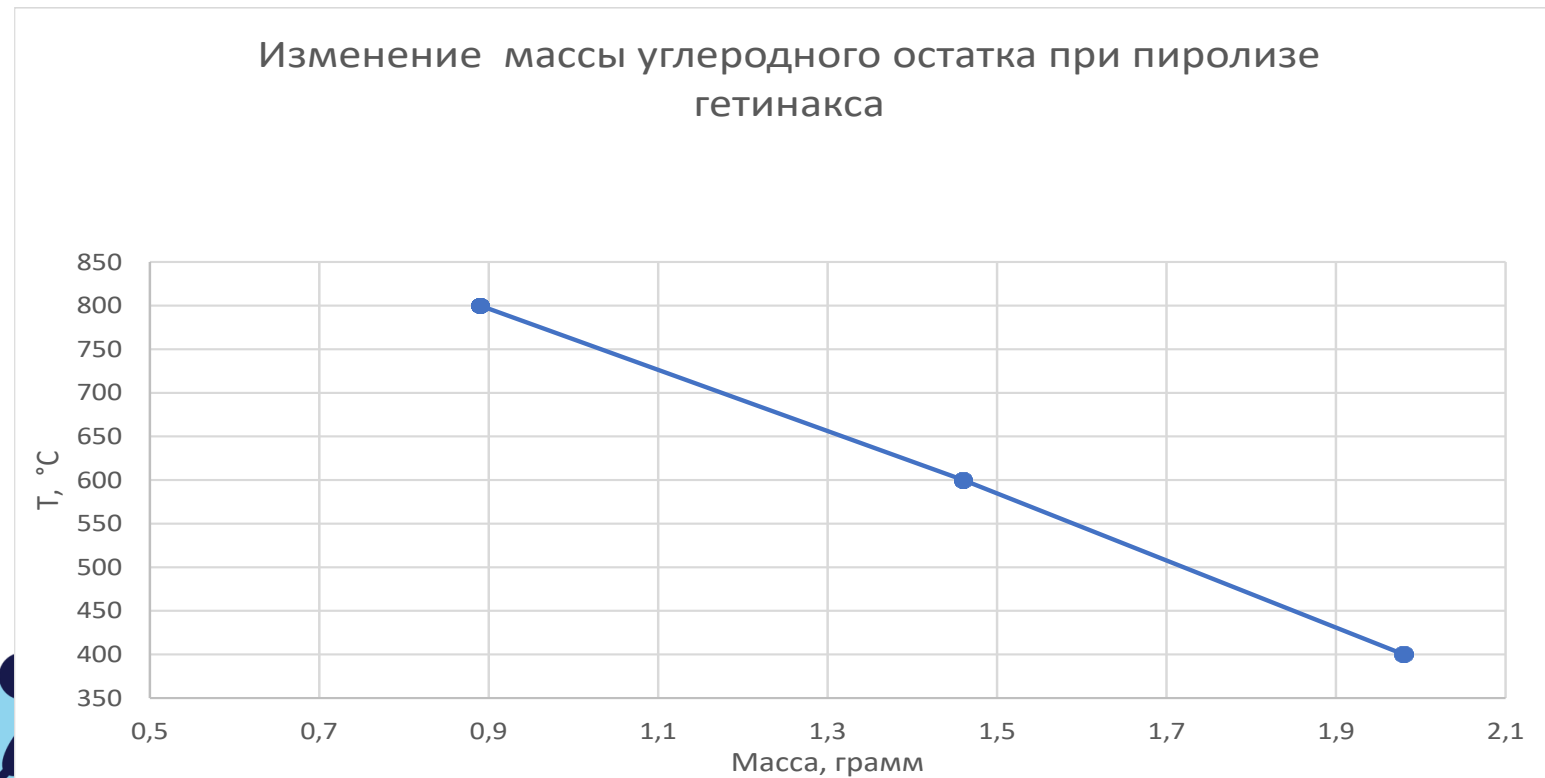
Схема переработки лома электронного и электрического оборудования



Способы извлечения ионов металлов

Пиролиз гетинакса марки марки ГФ-35-Г, массой 2,38 грамма. температурах 400°С, 600° и 800°. Время пиролиза составила 1 час при каждой температуре.

График 1. Изменение массы углеродного остатка при пиролизе гетинакса.



На графике 1 отображено изменение массы образца в зависимости от температуры пиролиза. Масса углеродного остатка составила 0,89 грамма.

Методы активации углеродного остатка

- Активация водяным паром или углекислым газом при температуре 850-950 °С;
- Окисление углеродсодержащих материалов по методу Хаммерса.
- Окисление углеродных материалов модифицированным методом Хоффмана.



Заключение

1. Адаптированы методики количественного определения ионов благородных металлов методом ААС;
2. Проведен пиролиз гетинакса, получен углеродный остаток;
3. Определены методы активации углеродного остатка.





Спасибо за внимание!

