



Володько Владислав Валерьевич

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ  
ИОНООБМЕННО-АТОМНО-АБСОРБЦИОННОГО  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ  
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРАХ**

Научные руководители:

Заведующий Государственной Лабораторией Пробирного Анализа  
УП «Унидрагмет БГУ», к.х.н. Таразевич М.Я.

Доцент кафедры аналитической химии, к.х.н. Якименко Т.М,

Рецензент:

Профессор, д.х.н. Мечковский С.А.

## Цель работы

- изучение ионообменного поведения золота, платины и палладия для оптимизации условий их ионообменного выделения ;

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи:

- определение диапазона значений масс ДМ для сорбции из технологических растворов, для которых достижимо количественное элюирование с получением растворов, с концентрациями приемлемыми для точного атомно-абсорбционного определения в пламенном варианте ;
- подбор состава раствора элюента для достижения максимальной возможно степени извлечения драгоценных металлов ;
- установление оптимальных значений скорости пропускания исходного раствора и элюента для полноты отделения металлов;

## Матричный состав технологических растворов

$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Ni}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$
50 г/л	10 г/л	5 г/л	3 г/л

## Содержание ДМ в технологических растворах

	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5
<b>Золото</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>Платина</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>70</b>	<b>100</b>
<b>Паллади й</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>

## Исследованные смолы

Название	Тип функциональных групп	Зернистость
Amberlite IRA-410 хлоридная форма	Четвертичные аммониевые	20-50 меш
Amberlite XAD7HP	-	20-60 меш
Diaion WA-30 хлоридная форма	Третичные аминные	20-60 меш

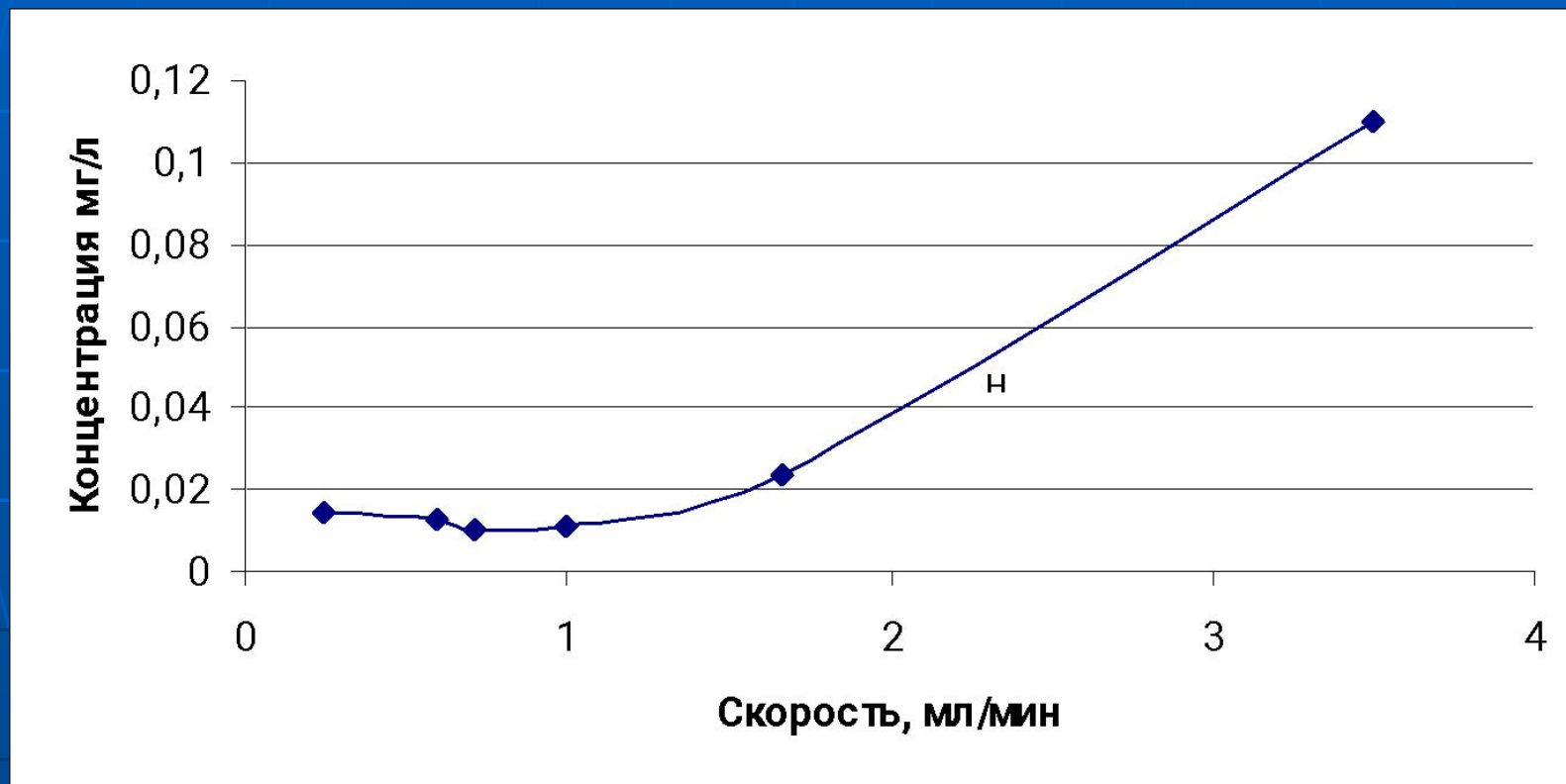
# ● Часто используемые ионообменные смолы

Смола				Результаты определения (%)			
Основа	Тип амина	Размер частиц	Торговое название	Au (III)	Pd(II)	Pt(IV)	
полистирол	четвертичные	100-200	Dowex 1X-8	99,4	99,5	101,7	
			Amberlite CG-400	101,4	99,9	101,9	
полистирол		20-50	Amberlite IRA-410	101,4	102,3	101,9	
			третичные	Diaion WA-30	97,4	100,3	99,2
			полиамины	Diaion WA-20	101,5	100,8	98,5
актилаты	третичные	20-50	Amberlite IRA-35	98,7	97,6	100,5	
эпоксиамины	полиамины	20-50	Dowex WGR-2	101,5	101,2	97,6	
Фенолформальдегид	полиамины	100-200	Amberlite CG-4B	82,3	99,6	99,8	
полистирол	Иминоди-ацетат	20-50	Dowex A-1	51,7	26,7	37,6	

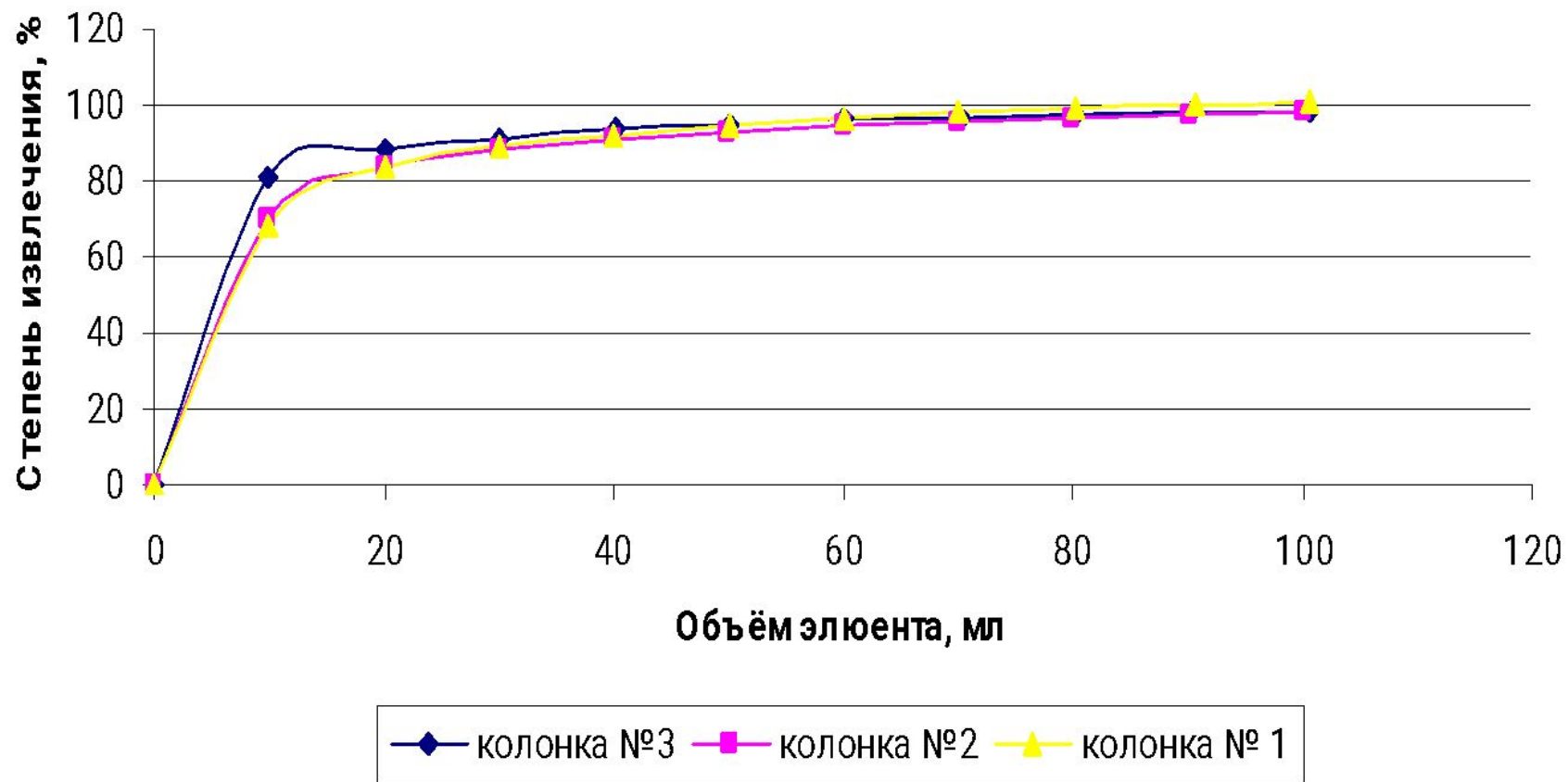
## • Данные расчета проскока металлов

Объем раствора, мл	Масса золота в пропущенном растворе, мг	Масса несорбированного золота для данного объема, мг	Проскок, %
50	0,6	0,00375	0,63
100	1,2	0,0045	0,38
200	2,4	0,021	0,88
300	3,6	0,033	0,92
400	4,8	0,048	1,00

## • Зависимость проскока от скорости подачи раствора

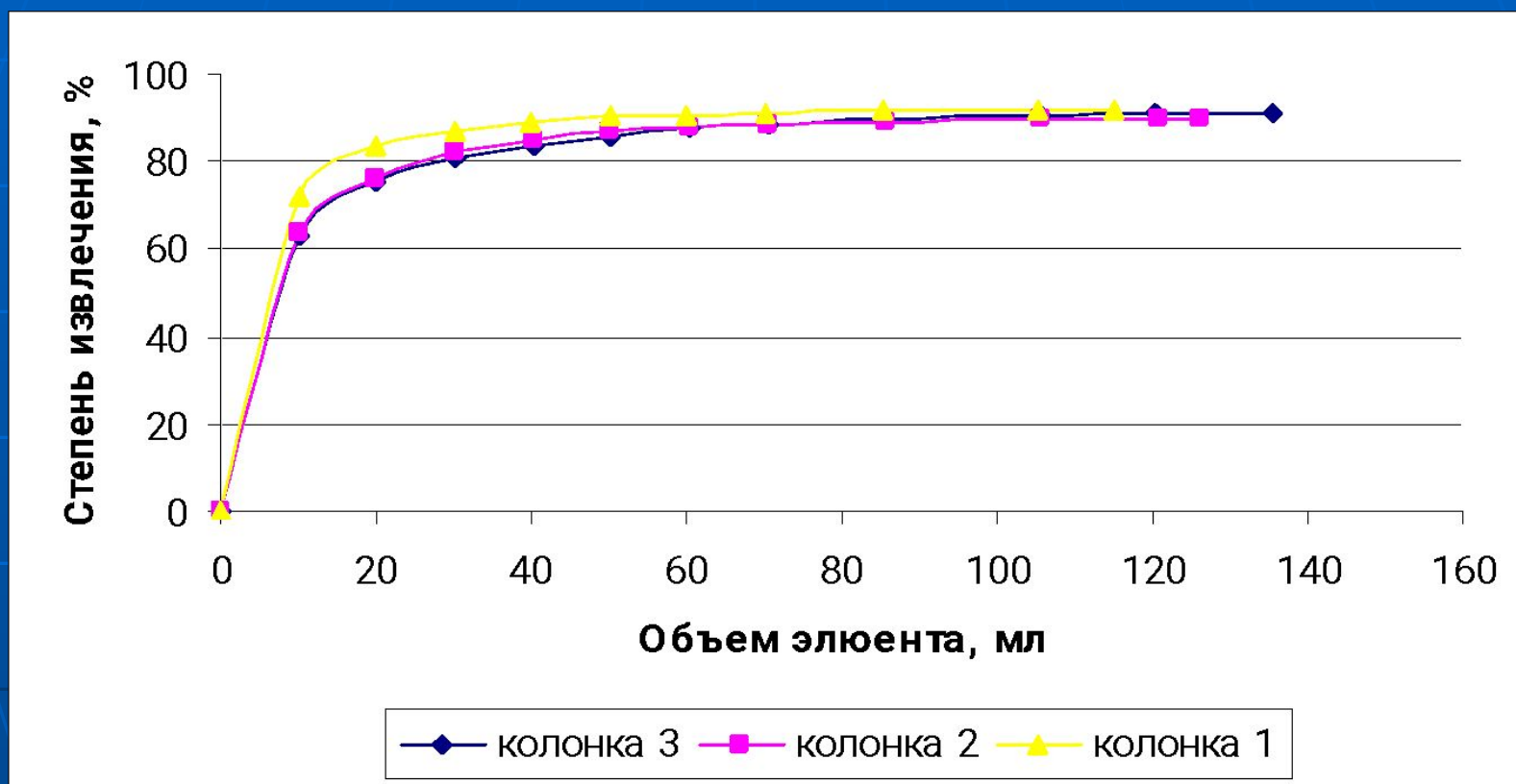


## ● Кривая элюирования золота

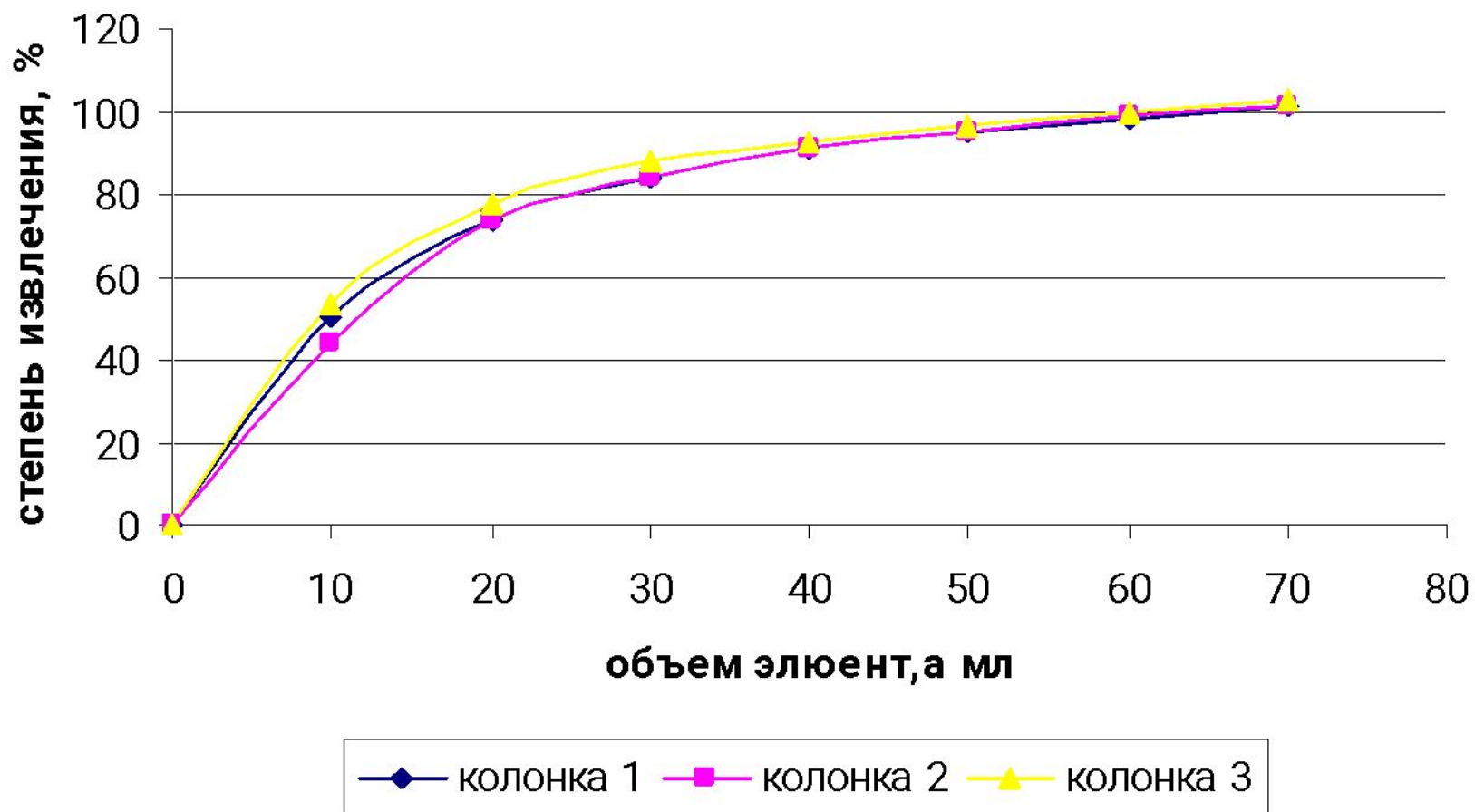




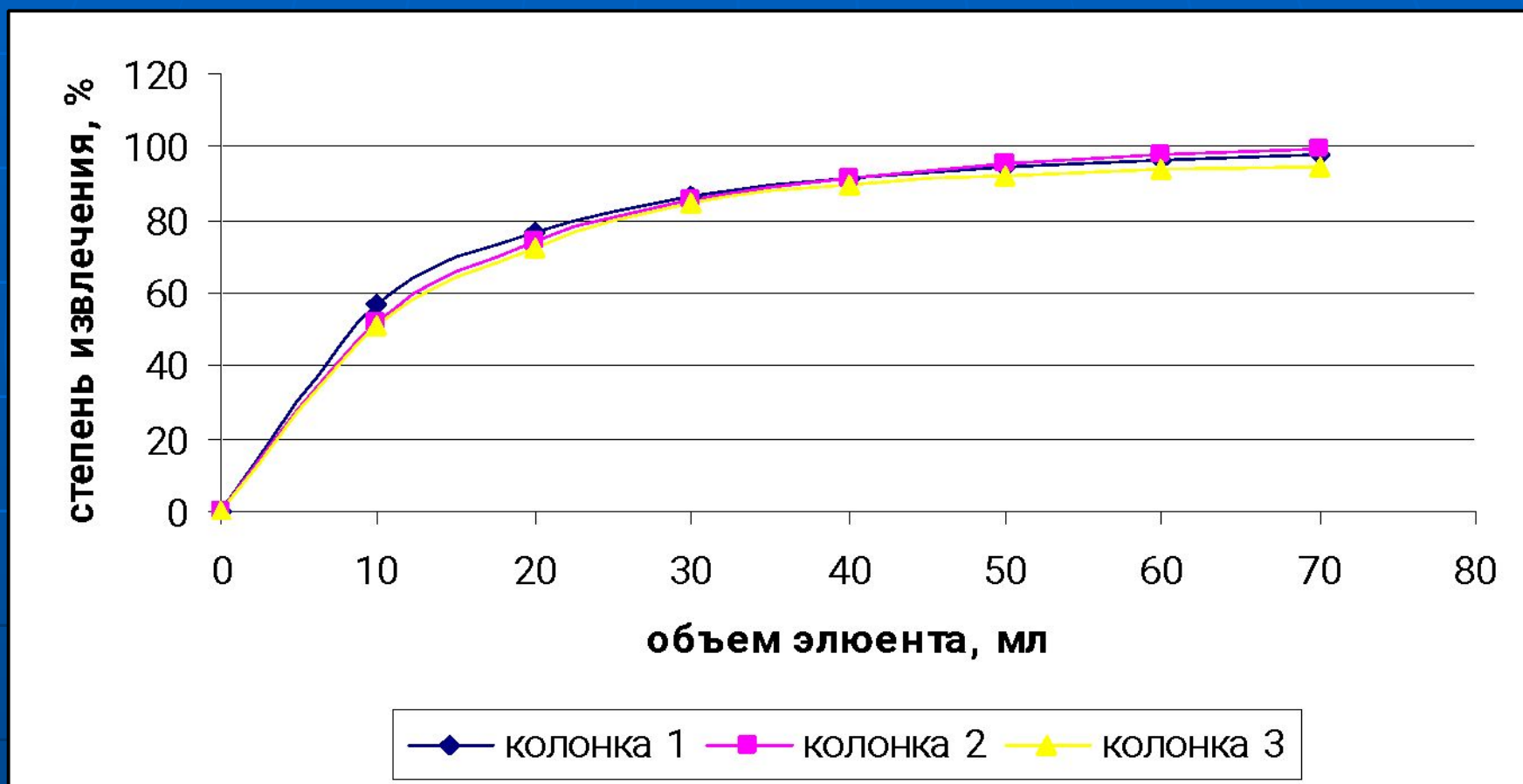
## ● Кривая элюирования палладия



## ● Кривая элюирования платины



## ● Кривая элюирования родия



- **Данные о степени извлечения золота**
  - **в оптимизированных условиях**

Номер порции /раствора расчётная концентрация в элюате	Скорость пропускания исходного раствора, мл/мин	Скорость элюирования, мл/мин	Средняя найденная концентрация в элюате, мг/л
1/1,00	0,5	1,2	1,12
2/1,00	0,6	0,9	1,00
3/1,00	0,6	0,9	0,99
4/1,00	0,7	0,7	1,01
5/1,00	0,6	0,8	1,06
6/1,00	0,8	0,9	1,04

## Основные результаты

- В работе было проведено изучение степени влияния компонентов матрицы технологических растворов на атомно-абсорбционный сигнал золота, палладия и платины.
- Показано существенное влияние, а именно завышение, атомно-абсорбционного сигнала при измерении концентраций золота, палладия и платины, что определяет необходимость осуществления предварительного отделения ДМ от матрицы.
- Проведена оценка ионообменной способности трёх анионообменных смол: Сильноосновной - Amberlite IRA-410, нейтральной Amberlite XAD-7, слабоосновной – Diaion WA-30.
- Показано, что лучшими ионообменными свойствами по отношению к трём исследуемым металлам обладает смола Amberlite IRA-410.

- Проведен ряд экспериментов, позволяющих провести оптимизацию условий разделения золота и металлов-компонентов матрицы на смоле Amberlite IRA-410.
- Построены выходные кривые насыщения, кривые элюирования золота.
- Проведена оценка воспроизводимости результатов разделения в оптимизированных условиях.
- На основании полученных в работе экспериментальных данных, на базе УП «Унидрагмет БГУ» была создана и апробирована методика выполнения измерений (временная) содержания золота в технологических растворах в диапазоне концентраций 1-15 мг/л.

Спасибо за внимание

