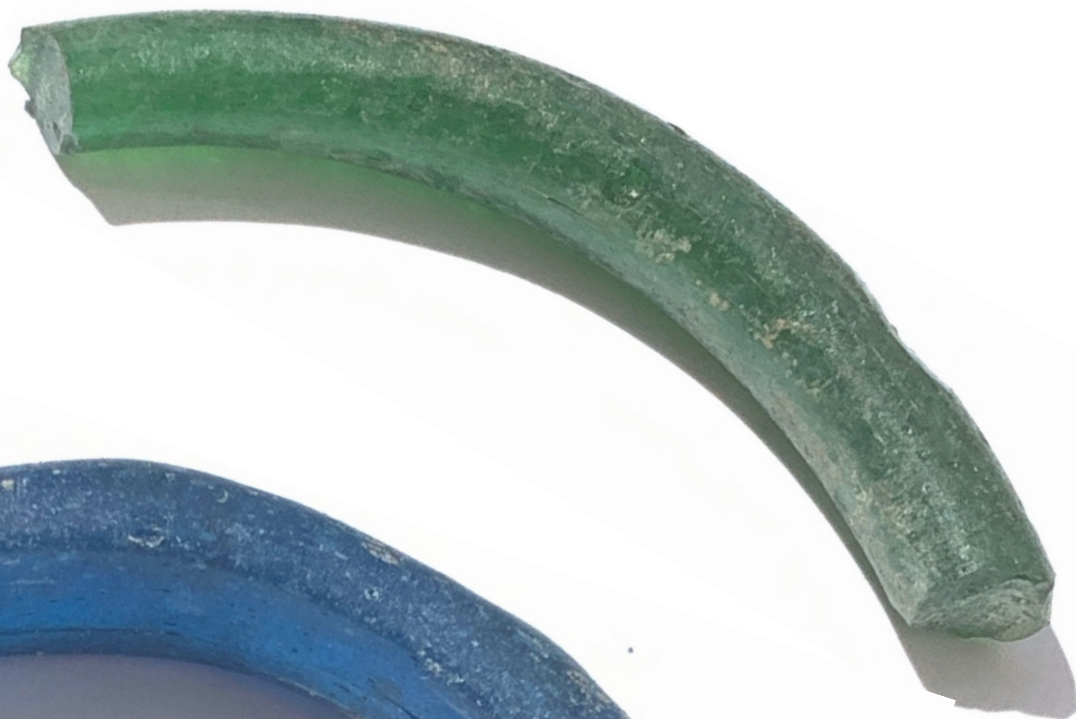


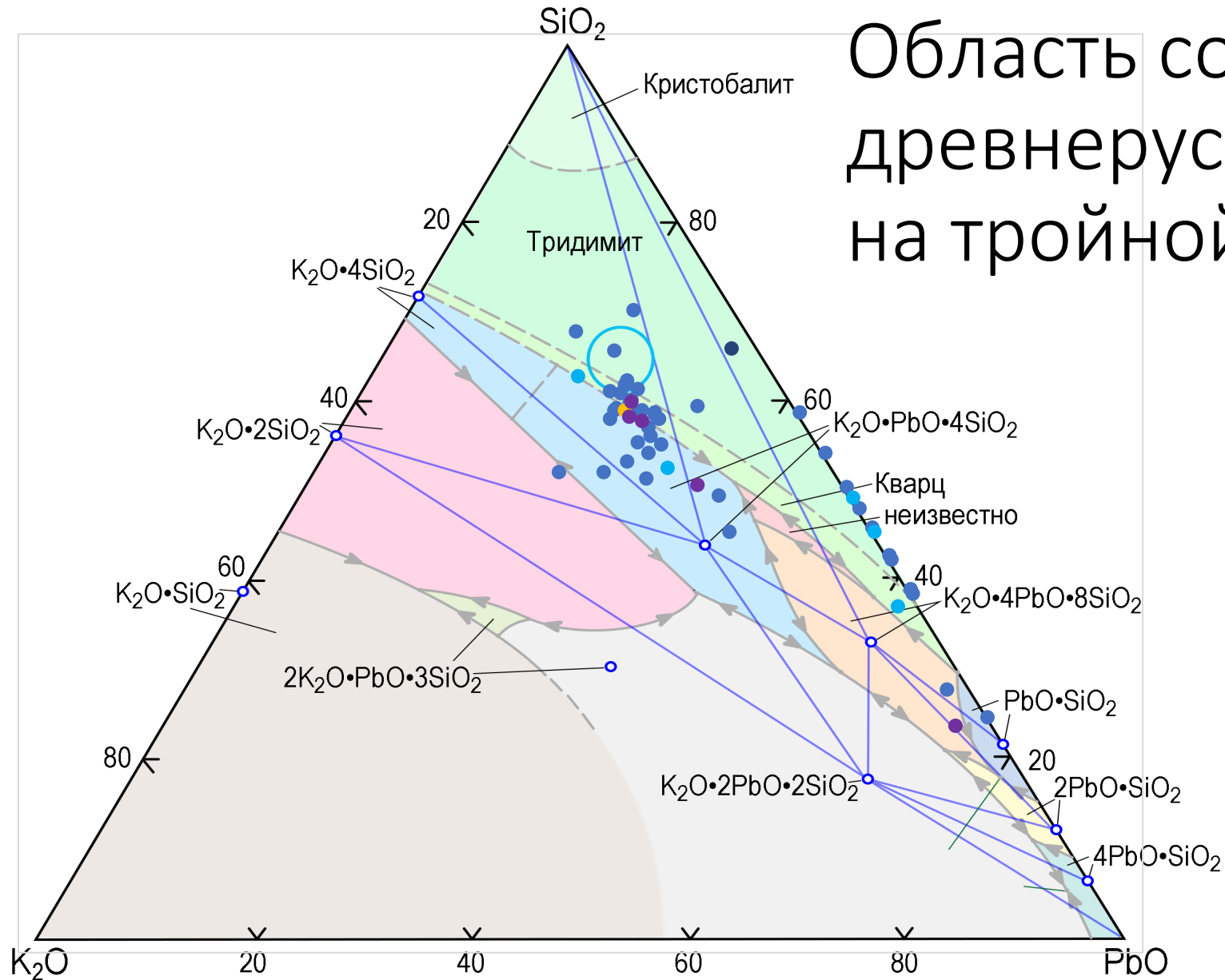
О некоторых причинах окраски древнерусских стекол — опыт изучения исторических образцов и их воспроизведения

А.А. Дроздов, М.Н. Андреев

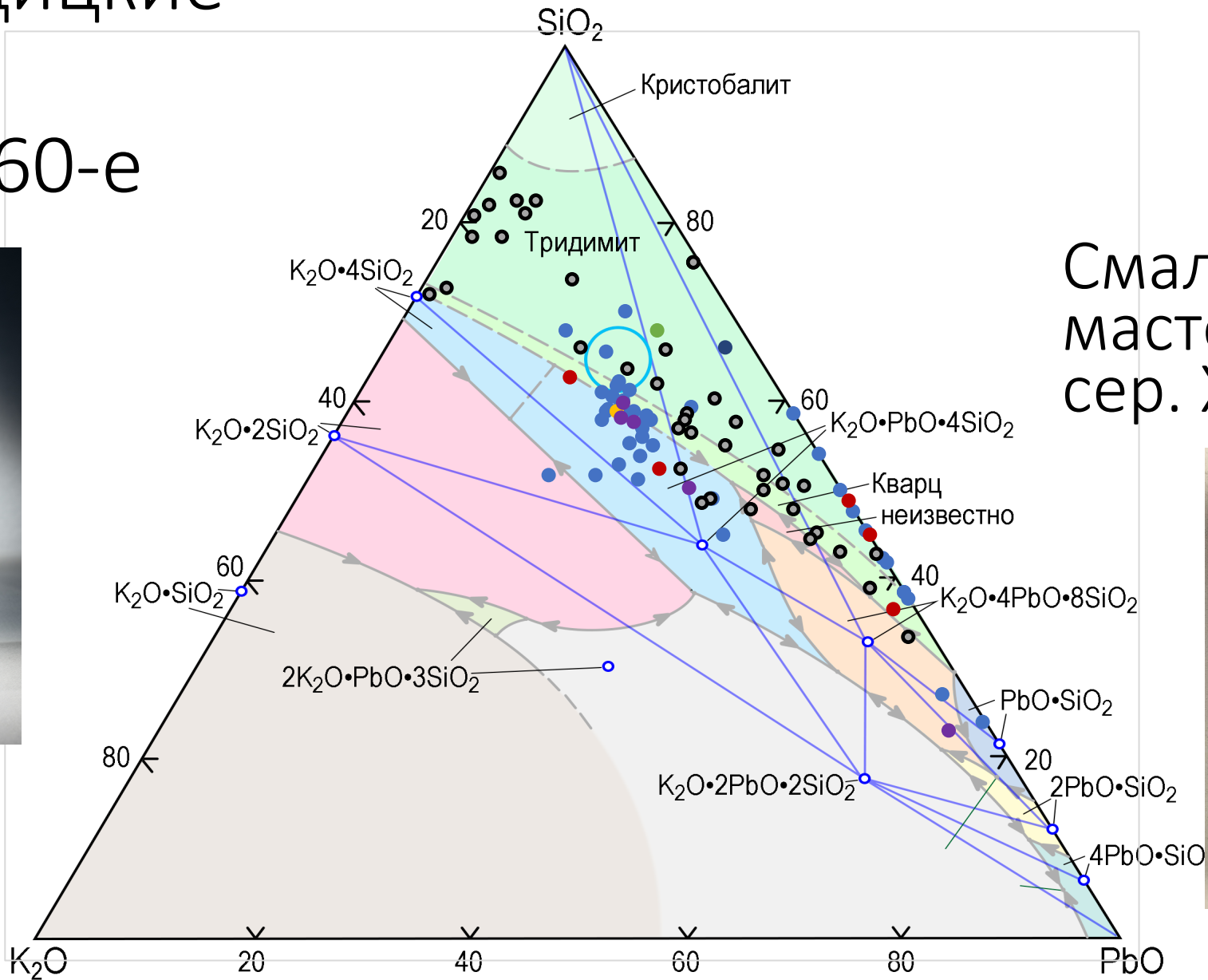
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова



Область составов древнерусских стекол на тройной системе KPS



Усть-Рудицкие смальты 1750-1760-е



Смальты мозаичной
мастерской ИФЗ
сер. XIX века



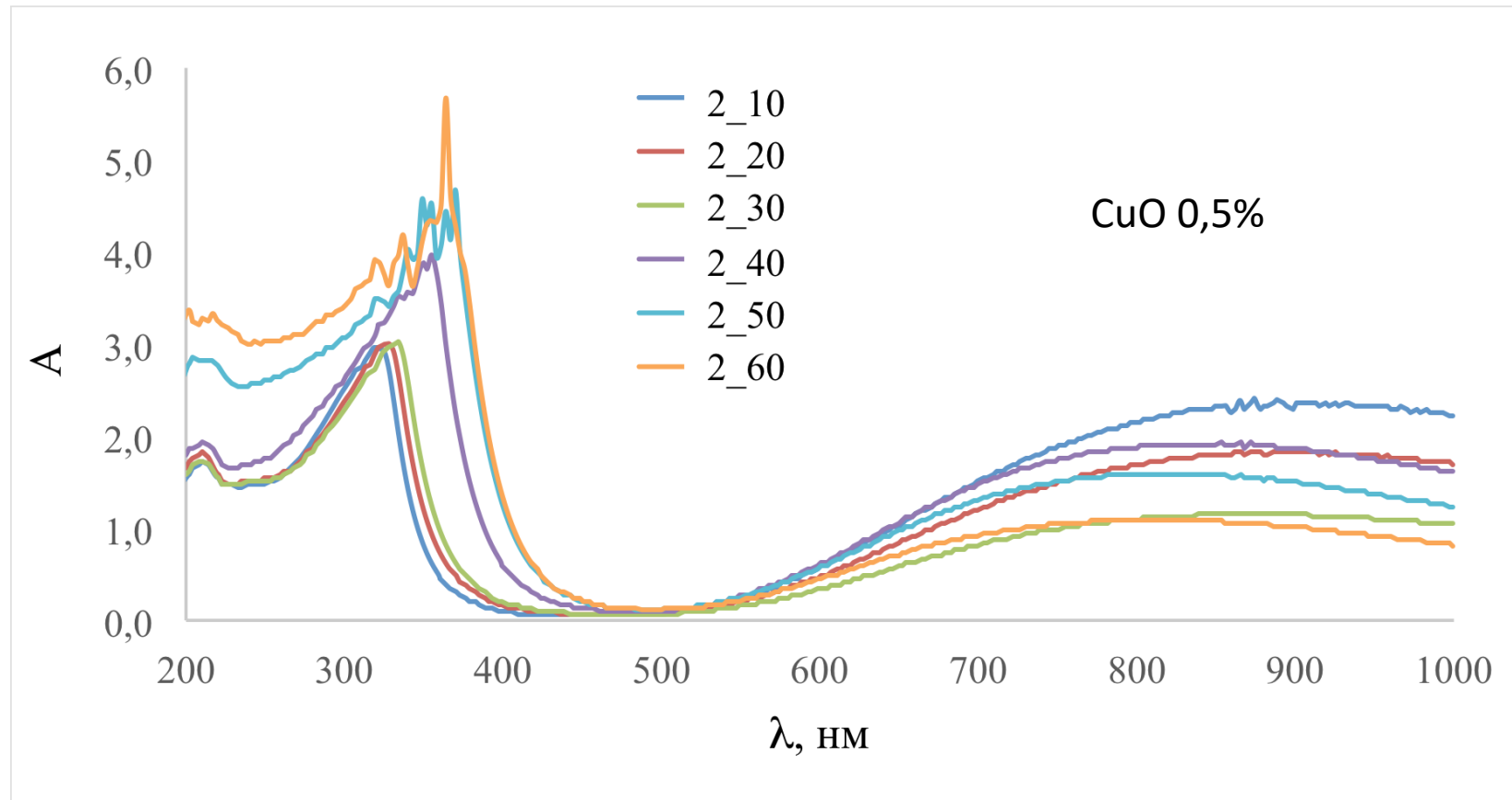
Особенности окраски свинцовых стекол

- Свинцовые стекла имеют сильное поглощение в ближнем УФ
- Введение примесей приводит к смещению фундаментального края в видимую область спектра

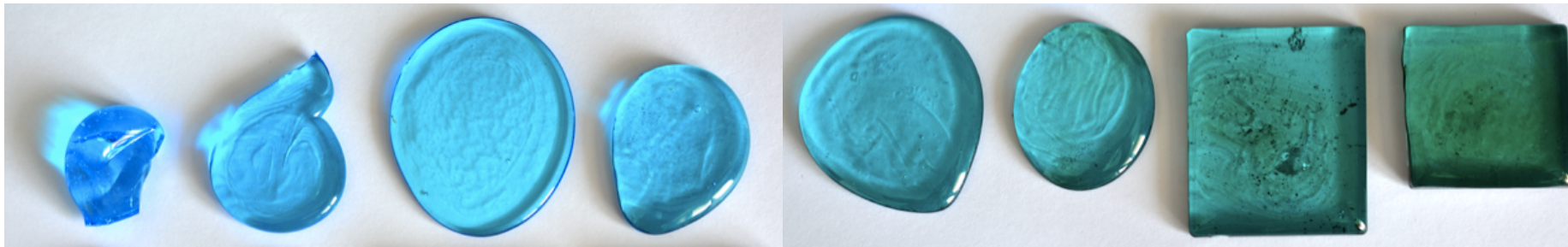


- Трудность получения бесцветных стекол
- Невозможность использования «оптического обесцвечивания» марганцем
- Достижение большого разнообразия окрасок путем варьирования количеств одних и тех же компонентов (свинца, красителя)

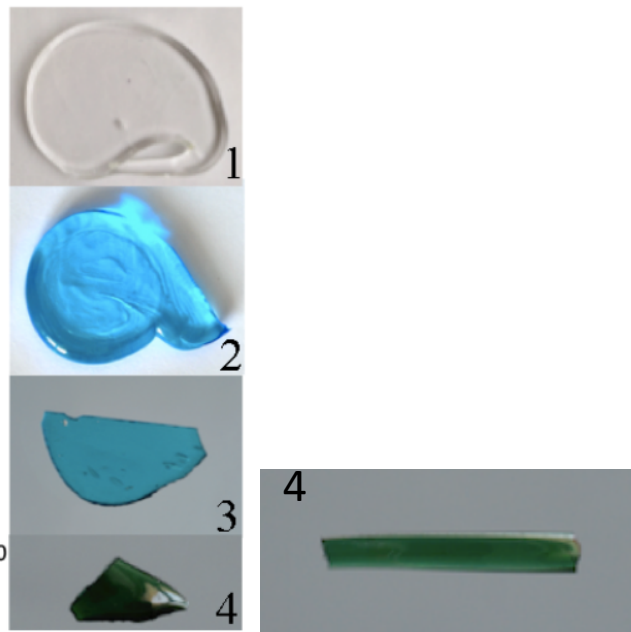
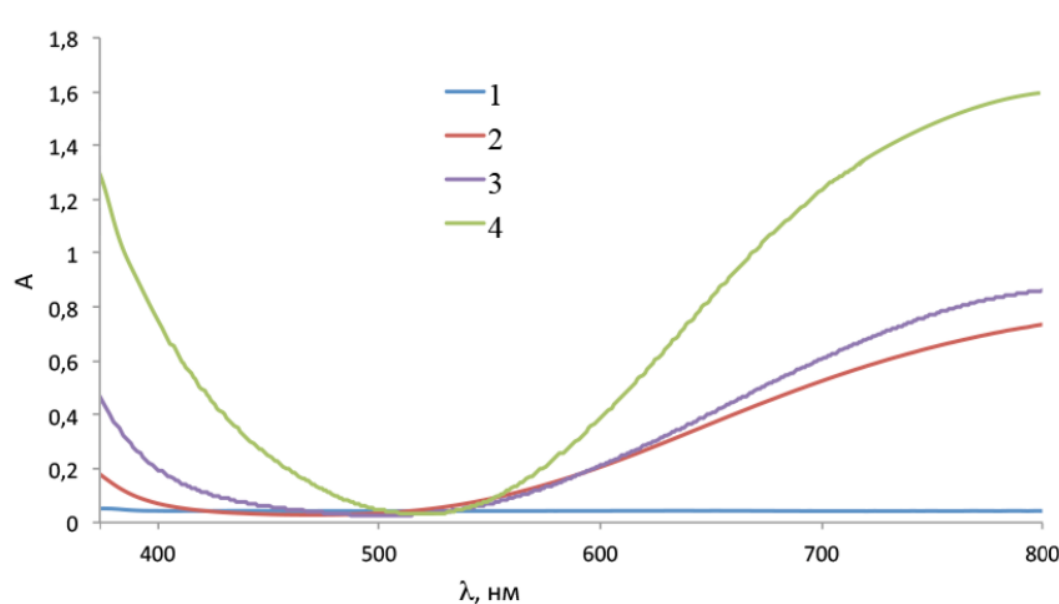
Зависимость окраски стекол в модельной системе KPS от содержания свинца



Образец	Состав, масс. %		
	K ₂ O	PbO	SiO ₂
2_10	9.88	10.08	80.04
2_20	9.52	18.98	71.50
2_30	9.18	26.99	63.83
2_40	9.29	38.12	52.59
2_50	9.53	47.27	43.20
2_55	9.94	52.12	37.94
2_60	9.73	56.79	33.48
2_65	9.34	61.35	29.32



Зависимость окраски от концентрации красителя



1 – образец, Ярославль, XVII в



1 – 9.18% K_2O , 26.99% PbO , 63.83% SiO_2 , 0% CuO ; 2 – 9.75% K_2O , 29.15% PbO , 60.60% SiO_2 , 0.50% CuO ; 3 – 9.08% K_2O , 26.43% PbO , 62.52% SiO_2 , 1.97% CuO ; 4 – 8.46% K_2O , 34.56% PbO , 49.58% SiO_2 , 7.40% CuO

	SiO_2	PbO	K_2O	Al_2O_3	CaO	Fe_2O_3	Na_2O	MgO	MnO	CuO	SnO_2
1	28,6	49,0	10,4	-	1,7	0,2	????	?????	-	1,4	5,5

«Бесцветные» свинцовые стекла



ПМЗ-26809/590



ПМЗ-26809/381

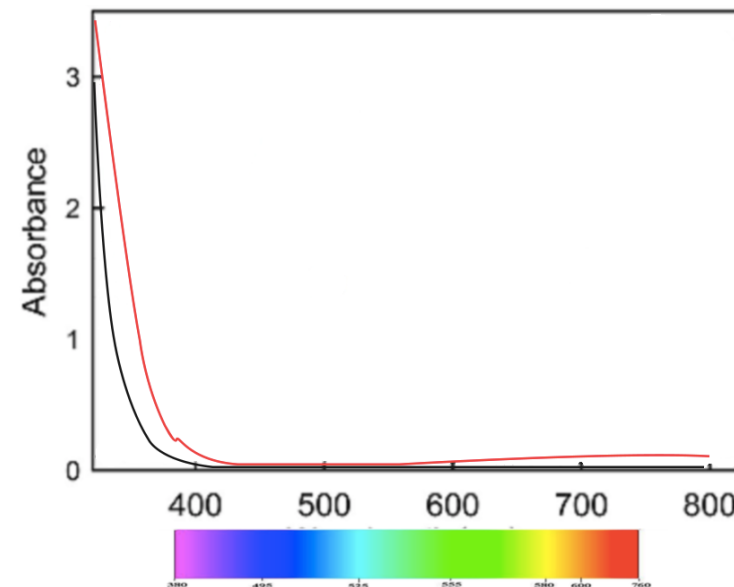
	SiO ₂	PbO	K ₂ O	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	MgO
590	20,6	65,1	12,8	-	1,3	0,3	(0,5)	(0,1)
381	58,1	24,8	12,2	-	3,9	0,1	(0,5)	(0,3)
1482*	(58)	22,0	15,0	0,7	3,2	0,3	0,1	0,2

* Галибин, бесцветный браслет, Рюриково горордище, IX – XI

Рецепт желтого



98

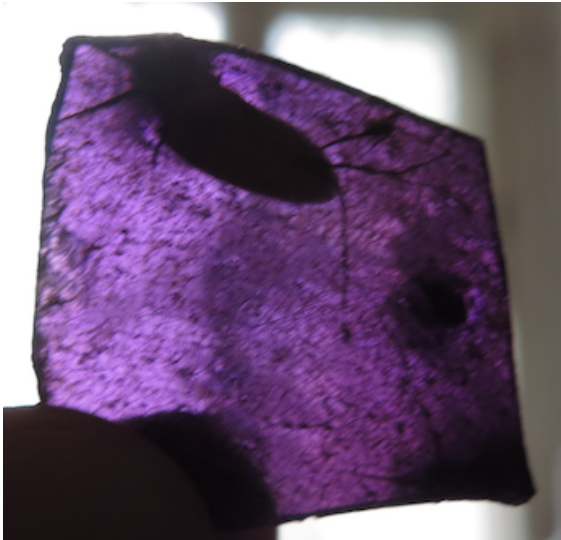
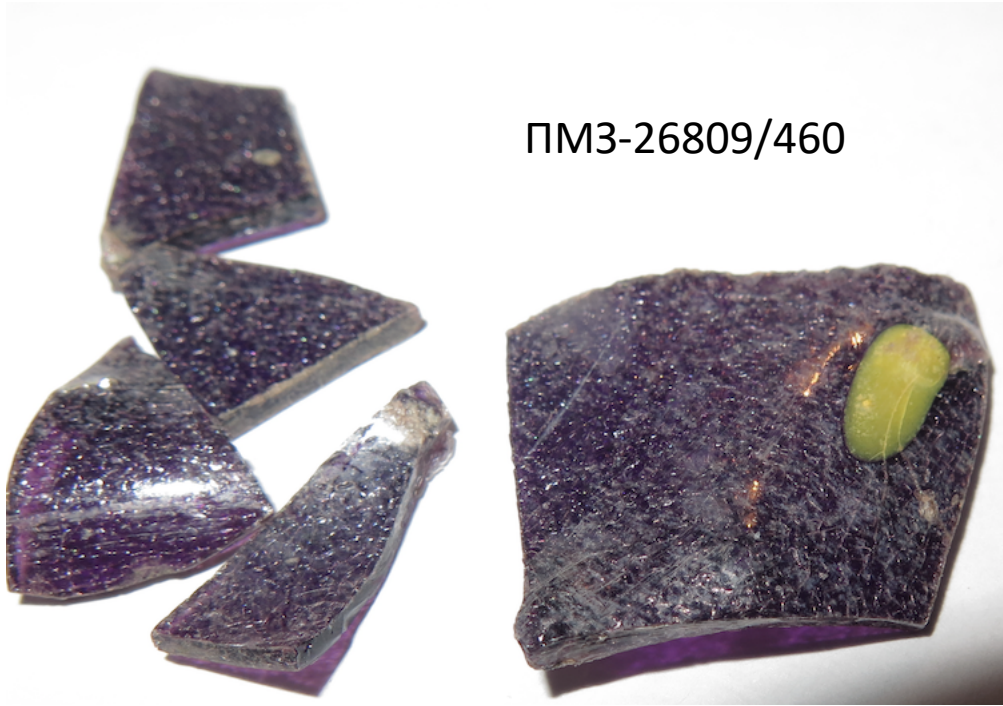


	SiO ₂	PbO	K ₂ O	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	MgO	MnO	CuO
98	37,9	39,0	-	2,0	1,5	0,2	(0,1)	(0,1)	-	-
1489*	(41,0)	55,0	-	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	-	2,5
1727**	(38,3)	60,0	-	1,1	-	0,4	0,03	0,12	-	0,02

* Галибин (желтый браслет, Рюриково городище, IX – XI)

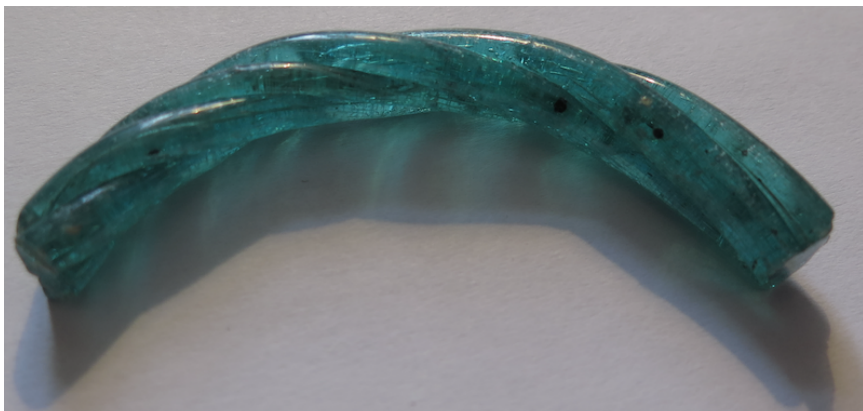
** Галибин (желтоватый браслет, Витебск, X- XIII)

Фрагменты сосуда из Переславля-Залесского

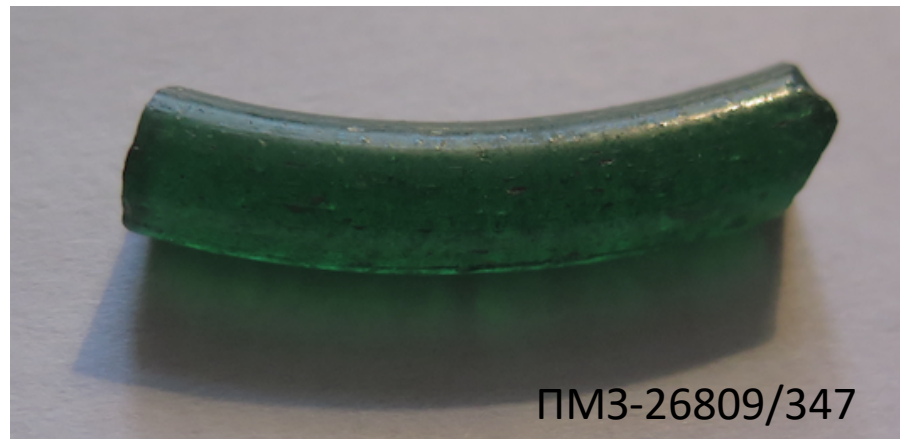


	SiO ₂	PbO	K ₂ O	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	MgO	MnO	CuO	CoO
460	56,6	25,6	13,5	1,4	0,4	0,3	0,6	0	1,1	0,05	-

Рецепты зеленого



ПМЗ-26809/600



ПМЗ-26809/347

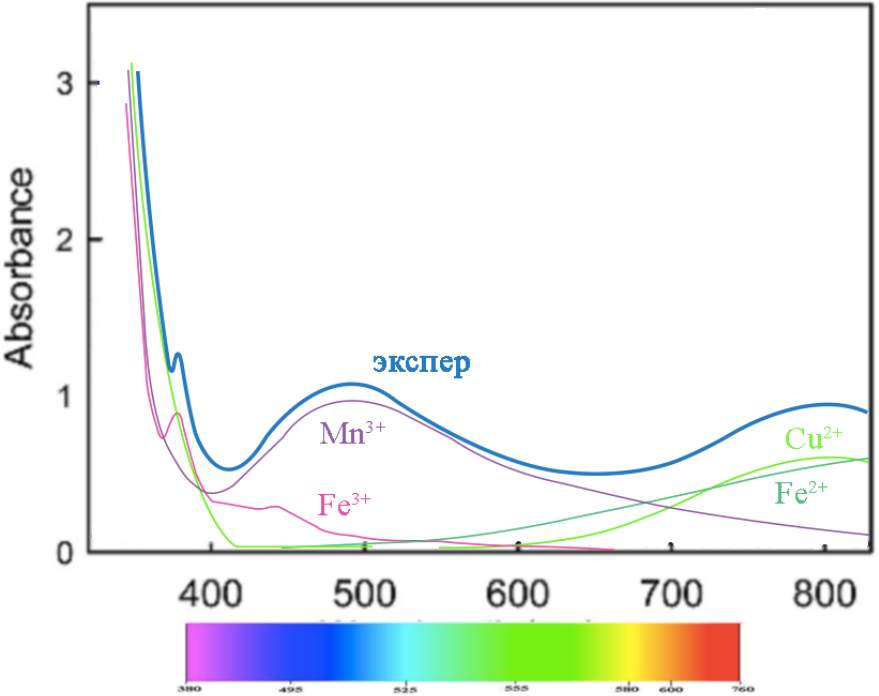
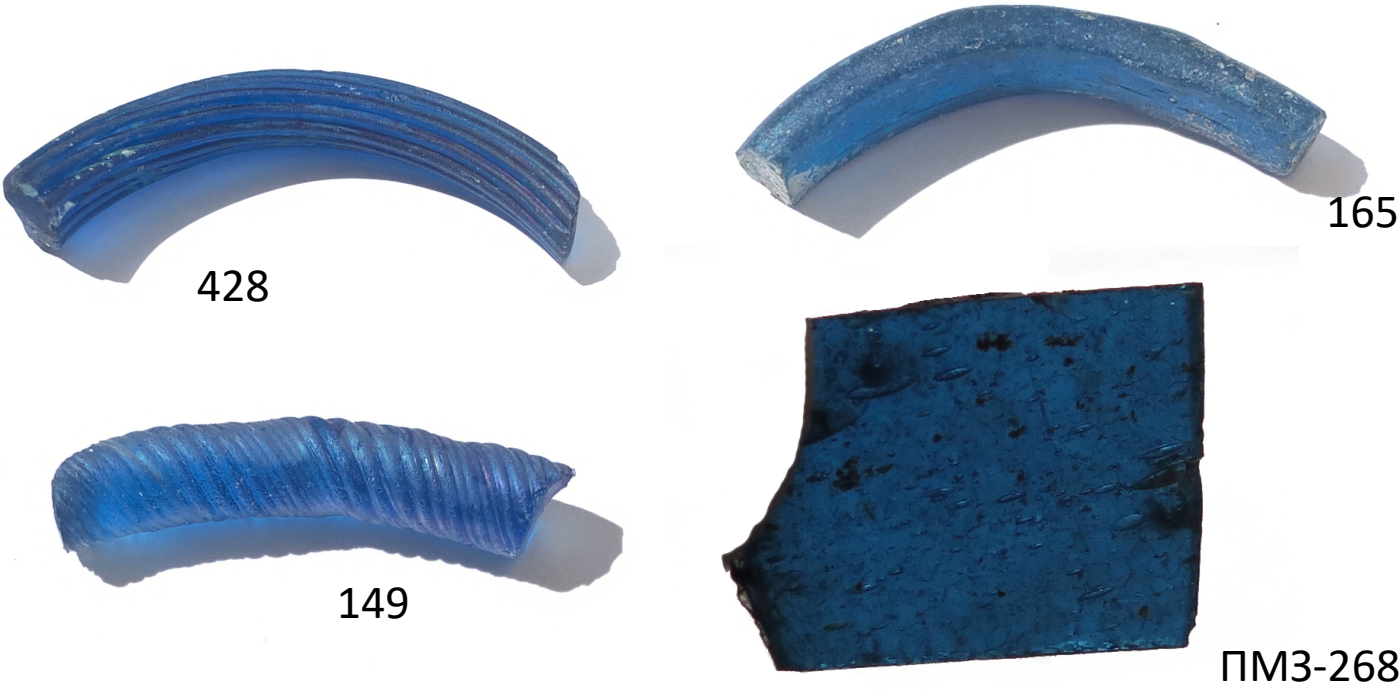


44

	SiO ₂	PbO	K ₂ O	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	MgO	MnO	CuO	CoO
600	53,8	24,6	14,0	1,2	2,7	0,1	(0,5)	(0,1)	-	1,8	-
347	48,0	33,4	13,0	1,8	2,1	0,1	(0,5)	(0,1)	-	0,3	-
44	33,9	40,8	-	2,0	4,3	0,3	(0,5)	(0,1)	-	0,3	-
1985*	(44,8)	23,0	17,0	1,0	5,0	9,0	0,1	0,1	0,03	0,001	-

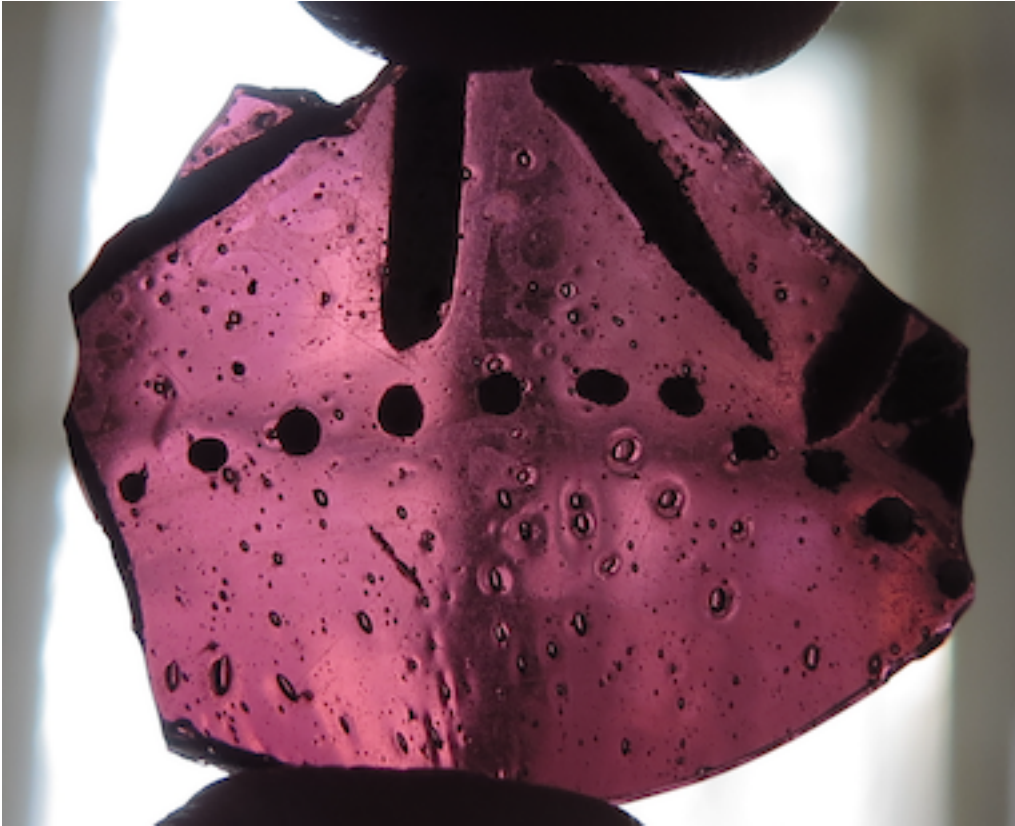
* Галибин, витой зеленый браслет, Владимир, XI – XIII

Два рецепта синего



	SiO ₂	PbO	K ₂ O	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	MgO	MnO	CuO	CoO
428	76,1	-	4,3	3,5	6,6	2,0	????	(0,4)	0,2	-	0,04
149	77,1	-	2,9	4,7	6,8	1,2	????	(0,4)	-	-	0,03
165	58,0	16,6	17,0	5,8	0,9	0,2	(0,5)	(0,1)	0,4	0,8	-
148	56,1	22,7	14,1	1,4	0,6	0,2	(0,5)	(0,1)	0,2	1,9	-

Авторы выражают благодарность:



- Щаповой Юлии Леонидовне
- Галибину Валентину Александровичу
- Столяровой Екатерине Карленовне
- Зейферу Владимиру Александровичу

О применении «рецептурной нормы» к СВИНЦОВЫМ СОСТАВАМ

- Рецепттурная норма как мера стабильности стекла в $\text{Na}_2\text{O}(\text{K}_2\text{O})\text{-CaO}(\text{MgO})\text{-SiO}_2$ системе
- В случае составов, содержащих в своем составе в значительном количестве иные оксиды, стабилизирующие каркас, понятие рецепттурной нормы теряет смысл или требует модифицирования
- При расчете нормы следует учитывать большие погрешности определения легких элементов (Na, Mg) рентгеноспектральными методами

