

сдвигается в коротковолновую область спектра (490–500 нм), что отвечает голубым тонам. В этом случае усиливается поглощение в ближней инфракрасной области спектра, что связано с увеличением соотношения $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$. Возможно расширение цветовой гаммы железосодержащих стекол при использовании комбинаций красителей, например $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{FeO})\text{--Se--CoO}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{FeO})\text{--NiO}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{FeO})\text{--Cr}_2\text{O}_3$. При этом получены образцы спектрально сложных цветовых тонов (шоколадного, коричневого, зеленовато-желтого, серо-зеленого).

Физико-химические свойства опытных стекол находятся на уровне показателей промышленных составов и воспроизводятся при использовании отдельных проб минерального сырья.

Определена также возможность получения нефритованных глазурных покрытий с высокими эксплуатационными и эстетическими характеристиками на основе изучаемого сырья. Глазури отличаются хорошей кроющей способностью, цветовая гамма представлена зеленовато-коричневыми, коричневыми, шоколадными, темно-коричневыми и другими оттенками. Синтезированные глазури не содержат компонентов первого и второго класса опасности и летучих фтористых составляющих, что позволяет улучшить условия труда и экологическую ситуацию в промышленных регионах. В состав фриттованных глазурей может вводиться до 55–70% отходов обогащения, что значительно снижает себестоимость их производства за счет отказа от использования дорогостоящих импортных пигментов и сокращения расхода остродефицитного борсодержащего сырья.

Кроме того, установлено, что отходы сухой и мокрой магнитной сепарации могут быть использованы в качестве основы для получения стеклокристаллических материалов – петроситаллов и каменного литья. Расплавы стекол характеризуются высокой склонностью к кристаллизации при выработке, процесс кристаллизации для формирования ситалловой структуры и заданного минерального состава может быть активно стимулирован оксидами хрома и железа. При термической обработке формируется пироксеновый твердый раствор на основе диопсида, что придает конечным материалам высокую износостойкость и химическую устойчивость.

Подтверждена возможность управления процессом фазообразования и регулирования физико-химическими и механическими свойствами стеклокристаллических материалов. При этом количество продуктов обогащения железных руд в шихте может составить 85–90 %, а полученные материалы можно рекомендовать для изготовления кислотостойких футеровочных изделий (петроситаллы и каменное литье) и мелющих абразивоустойчивых тел (каменное литье). Полученные петроситаллы и каменное литье имеют однородную структуру, мономинеральный фазовый состав, высокую износостойкость, химическую стойкость и могут быть рекомендованы для отраслей промышленности и техники, сопряженных с работой деталей в условиях совместного воздействия трения различной природы и агрессивных сред.

Испытания рецептур в заводских условиях показали соответствие основных физико-химических свойств изделий и материалов требованиям нормативно-технической документации.

Таким образом, анализ результатов вышеприведенных исследований позволил сделать выводы о том, что использование нетрадиционных видов алюмосиликатного сырья, безусловно, является перспективным. Использование амфиболовых концентратов позволит не только расширить сырьевую базу для производства силикатных материалов различного назначения, но и сократить импорт высококачественного минерального сырья.

Особенности состава архейской метасоматизированной литосферной мантии (по результатам изучения Панозерского массива Центральной Карелии)

Лобач-Жученко С.Б., Коваленко А.В., Саватенков В.М., Чекулаев В.П., Гусева Н.С.

Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, г. Санкт-Петербург, e-mail:
Lobach-zhuchenko@cards.lanck.net

Высоко-Mg (санукитоидные) интрузии, обогащенные ЛРЗЭ и рядом литофильных элементов, являются продуктами плавления метасоматизированной литосферной мантии, обогащенной несовместимыми элементами. В настоящее время метасоматоз мантии продемонстрирован в многочисленных рабо-

тах, базирующихся, главным образом, на изучении метасоматизированных мантийных ксенолитов. Этот подход не отвечает на вопрос о возрасте метасоматоза. Поскольку метасоматоз мантии, как правило, связывается с поступлением расплавов и флюидов из зон субдукций, определение возраста метасоматоза имеет значение и для эволюции геодинамических процессов. Изучение субщелочных санукитоидных комплексов позволяет оценить ряд моментов процесса метасоматоза, в том числе его возраст.

Панозерский массив имеет сложное строение, магматические фазы которого разделены внедрением даек лампрофиров [1,2]. Для характеристики состава мантийного источника Панозерского массива использованы отношения близких по совместимости элементов, а также изотопный состав Nd, Sr, Pb, C.

Определен изотопный состав Sr и Nd на основе измерения клинопироксенов и апатитов (рис.): Sr_i источника получен равным 0.7017, что выше значения для РМ; величина $\epsilon_{\text{Nd}}(t)$ варьирует в узком интервале (+0.7–+1.4) и в среднем равна +1.1, что близко к ранее выполненным результатам по породам в целом [3]. Аналогичные значения $\epsilon_{\text{Nd}}(t)$ были получены для архейских щелочных пород Канады, в то время как архейские мафиты Балтийского и Канадского щитов, образованные из деплетированной мантии, имеют значения $\epsilon_{\text{Nd}}(t) > 2$ (рис.). Полученные данные по изотопному составу неодима показали, что время метасоматоза мантии (привноса РЗЭ) имело место около 2800 млн лет назад, т.е. за ~60 млн лет до плавления.

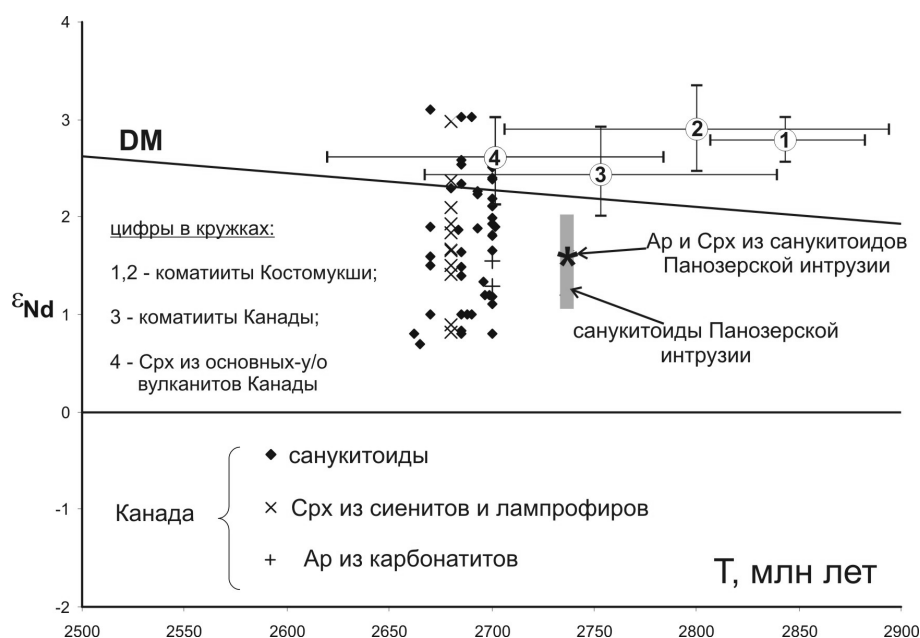


Рис. Диаграмма ϵ_{Nd} -возраст для пород и минералов санукитоидных интрузий Карелии и Канады

Результаты изотопного анализа Pb из KFsp монцонита показали, что источник массива характеризовался величиной $\mu = 8.98$ (по двух стадийной модели Стеси и Крамерса); он имел низкое U/Pb и высокое Th/U отношения по сравнению с РМ. Отмечено нарушение Pb-Pb изотопной системы более поздним (~1.9 млрд. лет) термальным событием.

Характеристика геохимических особенностей источника Панозерского массива получена путем анализа отношений близких по совместимости элементов. По данным Хоффманна [4] отношения близких по совместимости элементов не меняются при процессах частичного плавления и фракционной кристаллизации и, тем самым, их значения в породах соответствуют таковым в мантийном источнике. Сравнение величин этих отношений с многочисленными литературными данными о составах метасоматизированных мантийных ксенолитов и их минералов показала, что мантийный источник имел отличные от РМ величины отношений элементов, у которых Kd минерал-расплав значительно отличается от Kd минерал - флюид, напр. Nb/La. Главными минералами мантийного источника, плавление которых обеспечило геохимические особенности Панозерского массива были флогопит, СРх и Ар.

Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках программы фундаментальных исследований ОНЗ РАН № 8.

Литература

1. Lobach-Zhuchenko S.B., Rollinson H., Chekulaev V.P. et al // Lithos, v.79, 2005.
2. Лобач-Жученко С.Б., Роллинсон Х., Чекулаев В.П. и др // Петрология, № 5, 2007.
3. Kovalenko A.V., Clemens, J., Savatenkov V.M. // Lithos, v.79, 2005.
4. Hofmann A.W. // Treatise on geochemistry. Elsevier Ltd. 2003, 61–101.

Комплексное исследование минерального сырья при получении нефриттованных глазурей

Мазура Н.В., Левицкий И.А., Баранцева С.Е.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, e-mail: keramika@bstu.unibel.by

Актуальной задачей современной керамической промышленности, в частности производства санитарных керамических изделий, является расширение минерально-сырьевой базы, повышение качества продукции и снижение ее себестоимости путем разработки новых составов покрытий, обладающих высоким уровнем эксплуатационных свойств. На сегодняшний день остается нерешенной проблема исключения токсичных компонентов (углекислый барий, цинковые белила) из состава сырьевых композиций, что является одним из важнейших факторов улучшения условий труда рабочих и снижения вредного воздействия указанных компонентов на экологию в целом. Немаловажной задачей является улучшение физико-химических свойств и снижения количества поверхностных дефектов покрытий – наколов.

Целью настоящего исследования являлось получение нефриттованных глазурей из цирконий-содержащих покрытий для санитарных керамических изделий из экологически безопасных сырьевых композиций.

В качестве исходных компонентов сырьевых композиций для синтеза глазурных покрытий использовались только природные материалы: пегматит, кварцевый песок, мел, волластонит, колеманит, глина огнеупорная, каолин, циркобит (тонкомолотый циркон $ZrSiO_4$ с удельной поверхностью $13854 \text{ см}^2/\text{г}$), химический состав которых приведен в табл. 1.

Таблица 1. Усредненный химический состав применяемых сырьевых материалов

Наименование компонента	Содержание оксидов, мас. %										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	B ₂ O ₃	ZrO ₂	ппп
Пегматит чупинский КПШМ 0,20–2 (ГОСТ 7030–75)	69,77	15,59	–	0,64	1,75	0,50	2,96	8,40	–	–	0,39
Мел шебекинский ММС–1 (ГОСТ 12085–88)	0,30	0,68	0,06	0,16	54,62	0,61	0,06	–	–	–	43,51
Песок кварцевый новоселовский молотый (ГОСТ 9077–82)	99,22	0,24	–	0,016	0,044	–	–	–	–	–	0,15
Циркобит МО (сертификат качества, Италия)	32,27	1,54	0,12	0,15	–	–	–	–	–	65,44	–
Волластонитовый концентрат ВП–25 ТУ 5726–001–50889697–01	50,0	–	–	0,16	45,2	–	–	–	–	–	0,61
Колеманит (Турция)	5,66	0,35	–	0,07	23,49	2,61	0,30	–	36,54	–	30,98
Глина веселовская «Веско-Гранитик» (ТУ 14.2–00282049–001–2002)	53,03	32,20	1,41	0,91	1,10	0,50	0,60	2,10	–	–	8,15
Каолин глуховецкий КН–82 (ГОСТ 21285–75)	46,35	36,2	0,77	0,46	0,43	0,32	0,12	0,82	–	–	14,53

Из используемых сырьевых материалов нетрадиционными для синтеза нефриттованных глазурей являются волластонитовый концентрат (далее волластонит) и колеманит.