

Так образовался глауконит в палеогеновых отложениях Северной Украины. Количество янтара зависело от массы ископаемой смолы, поступавшей в водный бассейн.

Из всего изложенного следует, что сонахождение янтара и глауконита обусловлено определенной окислительно-восстановительной обстановкой минералообразующей среды. Так реализуется своеобразная генетическая связь между различными по структуре и составу природными соединениями.

Автор выражает благодарность Ю.М. Мельнику за консультации при написании настоящего сообщения.

Институт геологии и геохимии
горючих ископаемых Академии наук УССР, Львов

Поступило
18 V 1981

ЛИТЕРАТУРА

1. Катинас В. Янтарь и янтареносные отложения Южной Прибалтики. Вильнюс: Минтис, 1971.
2. Дегенс Э. Геохимия осадочных образований. М.: Мир, 1967.
3. Савкевич С.С. Янтарь. Л.: Недра, 1970.

УДК 549.514

МИНЕРАЛОГИЯ

О.В. ФЕДОРОВ, Б.И. РЫЖОВ, Г.В. ЛЮБОМИЛОВА

К—Sr-РАЗНОВИДНОСТЬ КАЛЬЦУРАНОИТА

(Представлено академиком Н.В. Беловым 13 IV 1981)

В 1957 г. был открыт новый минерал из группы гидроксидов урана — велсендорфит [1], который, как оказалось, является одним из важнейших минералов гидроокисно-силикатного типа зоны окисления гидротермальных урановых месторождений. Дальнейшее изучение этого типа зон окисления привело к открытию в 1973 и 1974 гг. аналогов велсендорфита — баураноита, кальцураноита, метакальцураноита с общей для них химической формулой $MeU_2O_7 \cdot nH_2O$. Новые минералы были найдены на глубоких горизонтах зоны окисления уран-молибденового месторождения, в обводненных участках рудоносных разломов. Они образуют полные или частичные тонкозернистые и скрытокристаллические клееподобные псевдоморфозы по настурану с сохранением текстурных и структурных особенностей строения первичных настурановых руд.

Катионная часть минералов группы велсендорфита представлена Pb, Ca (велсендорфит), Ba (баураноит), Ca, Ba (кальцураноит), Ca, Na, Ba (метакальцураноит); K и Sr до сих пор устанавливались лишь в количествах, не превышающих десятых долей процента.

K—Sr-разновидность кальцураноита обнаружена нами в нижней части зоны окисления одного из участков этого же месторождения. Здесь в интервале 70–100 м от дневной поверхности в фельзитах широко развиты гипергенные прожилки кальцитового, уранофанового и кальцит-уранофанового состава. Мощность их колеблется от 0,01 до 0,2 мм, иногда достигает 5–10 мм. В некоторых прожилках встречается K—Sr-кальцураноит.

В отличие от других гидроксидов урана K—Sr-кальцураноит развивается не в виде псевдоморфоз по настурану, а выполняет трещинки в фельзитах в парагенезисе с кальцитом и уранофаном. Поэтому структуры и текстуры минеральных

Таблица 1

Химический состав К-Сг-кальцурангита (аналитик Г.В. Любомирца)

Окисел	Содержание, мас. %	Молекулярные количества	Молекулярные количества без примесей	Отношение молекулярных колич.
CaO	14,90	266	60	1
K ₂ O	1,77	19	19	
SrO	1,76	17	17	
PbO	1,35	6	6	
Na ₂ O	0,16	2	2	
UO ₃	63,23	221	221	2,12
H ₂ O	7,29	405	405	3,89
SiO ₂	0,64	11		
Al ₂ O ₃	0,20	2		
Fe ₂ O ₃	0,10	1		
CO ₂	8,82	206		
Сумма	100,22			

Таблица 2

Результаты расчета дебаграммы К-Сг-кальцурангита

К-Сг-кальцурангит				Метакальцурангит [2]	
исходный образец		прокаленный при 900 °С		I	d/n
I	d/n	I	d/n		
10	7,21	8	8,94	—	—
8ш	3,57	10	3,57	1	3,568
—	—	—	—	5	3,425
7	3,18	—	—	1	3,189
6	3,05	1	3,07	9	3,089
1	2,77	10	2,67	1	2,733
4	2,51	—	—	2	2,450
—	—	—	—	1	2,379
—	—	—	—	1	2,234
—	—	—	—	1	2,187
—	—	4	2,05	1	2,095
10	1,97	7	1,958	4	1,986
—	—	—	—	4	1,944
—	—	—	—	3	1,915
5	1,88	1	1,894	2	1,877
5	1,79	7	1,790	2	1,790
—	—	—	—	3	1,731
—	—	—	—	6	1,676
4	1,599	—	—	3	1,583
1	1,53	—	—	2	1,53

+ дополнительные линии

Примечание. Условия съемки: камера РКД, D = 57,3, Fe-излучение.

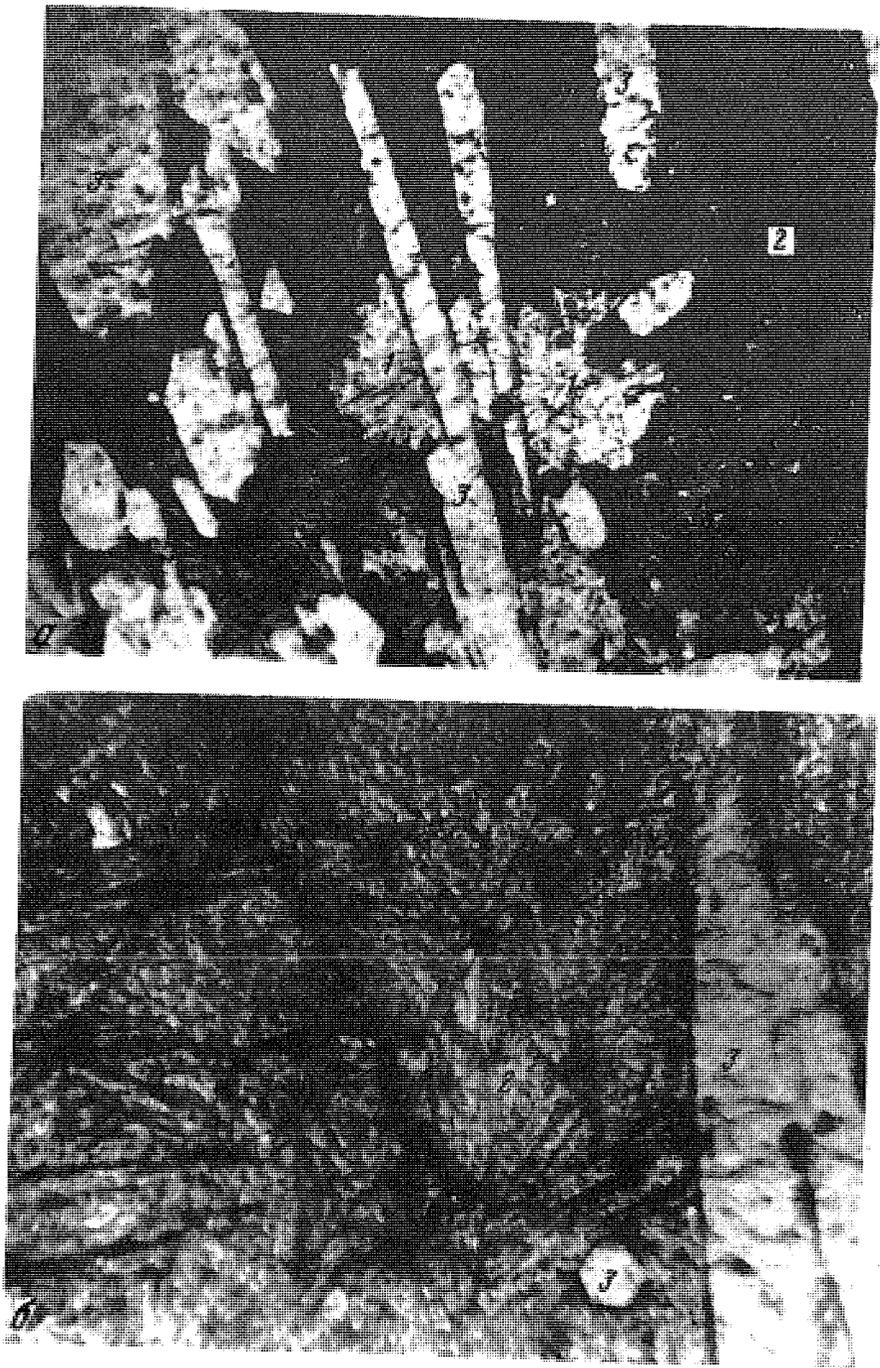


Рис. 1. Уранофан (1) – К-Sr-кальцураноит (2) – кальцитовый (3) агрегат. (а) – прозрачный шлиф, без анализатора, 90 X; б – то же, деталь, 240 X

агрегатов обусловлены отложением их в открытых полостях в условиях свободного роста, а не процессами замещения. В зальбандах прожилков чаще всего выделяются тонколучистые сферолиты уранофана с четко выраженной зоной геометрического отбора в основании. На сферолиты уранофана или непосредственно на вмещающие фельзиты нарастает кальцит, либо в виде непрерывной корочки, либо в виде друз длиннопризматических или остроскаленоэдрических кристалликов. Кое-где на кальците вновь отлагаются сферолиты уранофана. Широко развиты также структуры совместного одновременного роста сферолитов уранофана и отдельных индивидов кальцита. Центральные части некоторых прожилков выполнены К-Sr-кальцураноитом. Выделяются две генерации К-Sr-кальцураноита. Ранняя образует радиальнолучистые сферолиты, сложенные длиннопризматическими до игольчатых кристалликами, нарастающими на кальцит и уранофан (рис. 1). В единичных случаях встречаются сферолиты К-Sr-кальцураноит-уранофанового состава, часть секторов которых сложена уранофаном, а часть — К-Sr-кальцураноитом. К-Sr-кальцураноит поздней генерации в виде тонкозернистого агрегата выполняет пространство между сферолитами ранней генерации.

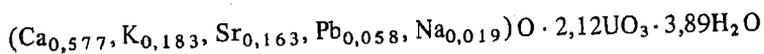
Анализ возрастных взаимоотношений между минералами позволяет утверждать, что К-Sr-кальцураноит образуется в парагенезисе с кальцитом и уранофаном. Возможно, в строении описываемых прожилков принимают участие два последовательно сменяющих друг друга минеральных парагенезиса: кальцит-уранофановый и кальцит-уранофан-К-Sr-кальцураноитовый.

К-Sr-кальцураноит образует полнокристаллические агрегаты красно-оранжевого цвета. Часто встречаются кристаллики длиннопризматического до игольчатого габитуса (очевидно, ромбическая призма) с ясной спайностью по базису. В проходящем свете имеет ярко-желтую окраску с четким плеохроизмом от густого лимонно-желтого по N_p и N_m до бледно-желтого, почти бесцветного по N_g . Схема плеохроизма $N_p = N_m > N_g$. Удлинение отрицательное ($c = N_p$). Минерал двуосный, оптический знак определить не удалось. Показатели преломления определены в иммерсионных жидкостях: $N_p = 1,760$, $N_m = 1,840$, $N_g = 1,870$, $N_g - N_p = 0,110$.

В табл. 1 приведен химический анализ минерала. Ассоциация К-Sr-кальцураноита с кальцитом и уранофаном настолько тесная, что разделить эти минералы не представляется возможным, поэтому практически анализировалась смесь К-Sr-кальцураноита, кальцита (20,05%) и уранофана (1-2%). Плотность этой смеси, определенная микрометодом, равна 4,28 г/см³.

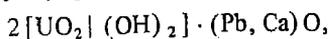
Для того чтобы сравнить результаты химического анализа описываемой разновидности кальцураноита с химическими анализами других минералов из группы велсендорфита, пересчет данных анализа на химическую формулу мы провели так же, как это было сделано В.П. Роговой и др. [2, 3], т.е. получали формульные коэффициенты непосредственно из соотношений молекулярных количеств.

Химический состав за вычетом примесей хорошо укладывается в формулу, характерную для минералов группы велсендорфита $MeU_2O_7 \cdot nH_2O$. В отличие от кальцураноита, описанного В.П. Роговой с соавторами [3], в данном минерале в катионной части помимо кальция заметную роль играют К и Sr, поэтому формулу минерала по данным химического анализа можно записать следующим образом:



или в общем виде: $(Ca, K, Sr)O \cdot 2UO_3 \cdot 4H_2O$.

Если за основу пересчета взять структурную формулу велсендорфита по Х. Штруппу [4]



то формулу К–Sr-кальцураноита можно представить в следующем виде:
 $2[\text{UO}_2(\text{OH})_2] \cdot 0,545\text{CaO} \cdot 0,172\text{K}_2\text{O} \cdot 0,154\text{SrO} \cdot 0,054\text{PbO} \cdot 0,018\text{Na}_2\text{O} \cdot 1,67\text{H}_2\text{O}$ или
 $2[\text{UO}_2(\text{OH})_2] \cdot [(\text{Ca}, \text{K}, \text{Sr}, \text{Pb}, \text{Na})\text{O}]_{0,943} \cdot 1,67\text{H}_2\text{O}$.

Порошкограмма К–Sr-кальцураноита приведена в табл. 2. Судя по порошкограмме, минерал по структуре близок к метакальцураноиту. От почти рентгеноаморфного кальцураноита (порошкограмма его имеет только две линии – 3,406 и 3,050 Å) отличается четкой раскristализацией, что сказывается не только в появлении многочисленных линий на рентгенограмме, но и в отчетливой оптической анизотропности минерала. Дифракционная картина минерала, прокаленного при 900 °С, заметно отличается от таковой продуктов прокаливания метакальцураноита и кальцураноита [3].

Описанный нами К–Sr-кальцураноит, без сомнения, относится к группе гидроксидов урана типа велсендорфита.

Институт геологии рудных месторождений,
петрографии, минералогии и геохимии
Академии наук СССР, Москва

Поступило
27 IV 1981

ЛИТЕРАТУРА

1. Protas J. – С.Р. 1957, vol. 241, N 24.
2. Рогова В.П., Белова Л.Н., Кизияров Г.П., Кузнецова Н.Н. Зап. Всесоюз. мин. общ-ва, 1973, т. 102, вып. 1., с. 75–81.
3. Рогова В.П., Белова Л.Н., Кизияров Г.П., Кузнецова Н.Н. – Там же, 1974, т. 103, вып. 1., с. 108–109.
4. Штрунц Х. Минералогические таблицы. М., 1962.