

А. Ф. СОСЕДКО

О ЦЕЗИИ И ЛИТИИ В ИЛЬМЕНСКОМ ХРЕБТЕ НА УРАЛЕ

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом 8 VI 1938)

В ряде работ⁽¹⁾ автора отмечалось, что наибольшая концентрация цезия в природе приурочена к низкотемпературным пегматитам, характеризующимся наличием лепидолита, розового турмалина и других. Именно здесь выделяются все главные цезиевые минералы (поллуцит с 30% Cs_2O , воробьевит с 3% Cs_2O , лепидолит с 0.8% Cs_2O). На этом основании автор рекомендовал организовать поиски цезиевого сырья в первую очередь в лепидолитовых месторождениях СССР.

В статье не были рассмотрены пегматиты Ильменских гор на Урале. Это объясняется прежде всего тем, что содержание цезия в их минералах указывалось очень малым (амазонит 0.03—0.09% Cs_2O), и, во-вторых, потому, что низкотемпературные фазы пегматитового процесса там не отмечались.

Однако, несколько необычное выпадение цезия в более ранних фазах пегматитового процесса в Ильменах не могло не обратить внимания.

Цезий в Ильменах встречен был в амазоните сначала качественно (В. И. Вернадский), затем сделаны были различными исследователями количественные определения. Содержание цезия невелико, колеблется от 0 до 0.09% (анализы Филиппова и Толмачева), и только в одном случае указывается 0.6196% $\text{Cs}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{16}$ или около 0.18% Cs_2O (Мильчевская-Рутковская). Несмотря на то, что в амазоните обнаружен также рубидий и количество амазонита в общем значительно, малое содержание цезия и трудность его технологического извлечения не позволили амазониту как цезиевому сырью пробить себе дорогу в промышленность.

Амазонит, содержащий цезий, встречается в Ильменских горах в пегматитовых жилах гранитного типа. Эти пегматиты выступают почти исключительно в восточных отрогах, известных под названием Косой горы. Всего зарегистрировано около 50 амазонитовых жил. Пегматитовые жилы, в которых обнаруживается амазонит, состоят из нескольких зон, характеризующихся определенным минералогическим составом. Зоны эти следующие:

- 1) Аплитовая зона, наиболее ранняя по времени образования, отвечает геофазе В А. Е. Ферсмана; развита в виде узких полос вдоль зальбандов.
- 2) Зона пильменитового гранита, отвечающая геофазе С; в некоторых жилах приобретает большое развитие.
- 3) Зона пегматоидная с микроклином и кварцем—геофаза D.
- 4) Зона амазонитовая, также геофаза D.

5) Зона альбитовая, отвечающая геофазам *E* и отчасти *F*, встречается всегда вместе с амазонитовой. Появление этой геофазы характеризуется замещением ранее образовавшихся минералов, в особенности амазонита, от только что начинающегося по трещинам спайности до полного замещения, от которого остались лишь небольшие участки.

6) Зона криолита. Эта зона является наиболее поздней, отвечающей геофазам *G—H* А. Е. Ферсмана. Встречена была лет 90 тому назад в одной только жиле (жила № 69), тогда же была целиком выработана.

Подходя к анализу пегматитов Ильмен с точки зрения распространения цезия, прежде всего отметим присутствие цезия в амазоните в фазах, более ранних, чем это наблюдается в других пегматитах. Здесь он, повидимому, изоморфно замещает *K* и *Rb*. Это обстоятельство позволяет выдвинуть ряд следующих положений:

1) Вхождение цезия в решетку минералов в ранних стадиях пегматитового процесса может быть объяснено несколько более повышенной концентрацией цезия в пегматитовом расплаве.

2) Цезий мог быть не весь извлечен из раствора при образовании амазонита и сохранился в расплаве и после кристаллизации амазонитовой фазы.

3) Замещение амазонита более поздними минералами альбитовой фазы способствовало уходу цезия из амазонита в расплав, обогащая последний цезием.

4) По аналогии с другими пегматитами следует ожидать наличия цезий-содержащих минералов в наиболее низкотемпературных фазах, в данном случае в криолитовой зоне.

5) Наряду с этим в альбитовой зоне также можно ожидать цезий в тех минералах, в которых имеется калий, так как калий и цезий изоморфно могут замещаться.

В процессе полевой работы осмотрены были по возможности все амазонитовые жилы и собран материал по минералогии альбитовых зон этих пегматитов. Уже в поле обратил на себя внимание черный пластинчатый минерал, встреченный во всех исследованных пегматитах. Он выделился позднее альбита, заполняя пустотки в последнем. Этот минерал отмечен еще Мельниковым⁽²⁾, Е. Коптевой-Дворниковой⁽³⁾ под названием черной слюды и биотита. Его нахождение с альбитом совершенно необычно и вызвало вполне естественное замечание акад. А. Е. Ферсмана о том, что он биотита вместе с альбитом никогда не наблюдал.

Спектральный анализ, сделанный в лаборатории Государственного института редких металлов в Москве, показал, что в этом биотите содержится повышенное количество цезия и рубидия. Лабораторией было отмечено, что в этом минерале количество редких щелочей выше, чем в амазоните.

Таким образом, теоретические предпосылки, руководившие поисками, вполне оправдались, и тот минерал, который отмечается Коптевой-Дворниковой как биотит, является, повидимому, или новым минералом или минералом, описанным Гессом под именем цезиобиотита. Минералогическое исследование этого минерала служит предметом специальной работы автора.

Одновременно шли поиски криолитовой зоны. Были предприняты тщательные поиски вокруг «Криолитовой» копи. В виду трудностей определения криолита поиски еще не кончились. Необходимо еще поработать над методикой полевых его определений. И в этом отношении намечены пути быстрого и простого метода определения. Повидимому, наиболее действенным методом окажется метод облучения образцов ультрафиолетовыми лучами.

В процессе поисковых работ было обращено внимание на розовую слюду. Она встречена была в ряде копей в парагенезисе с полевым шпатом, корундом, цирконом. Спектроскопические исследования в лаборатории Института редких металлов отметили в ней присутствие лития в количествах, приближающихся к литиевым слюдам. Анализировались розовые слюды с копей № 68 и 98.

Кроме этих копей розовая слюда обнаружена была в глыбах между криолитовой копью № 69 и № 68, в ряде корундовых копей возле озера Ишкуль. Кроме того, литий обнаружен был спектроскопически в слюде— «барботов глаз» (копь № 60), в бледноглубом амазоните с Прутовской копи, в мусковите копей № 50 и 56, в аквамарине густозеленого цвета (копь № 38).

Эти данные свидетельствуют о гораздо большем распространении лития в пегматитах Ильменских гор, чем это было известно до сих пор. До настоящего времени литий указывался в криолитионите⁽⁴⁾, встреченном вместе с криолитом, и в малом количестве в зеленой слюдке из корундового пегматита на Малом Ильменском хребте⁽⁵⁾.

Указанные наблюдения подтверждают предположения о более широком распространении лития в ильменских пегматитах.

Открытие лития вместе с тем говорит, что в области обнаружения редких щелочей сделано далеко не все и нужно ожидать ряда новых открытий.

Все эти данные приводят к выводу, что проблему цезия в Ильменах надо разрешить не по линии амазонита, а по линии поисков обогащенных цезием минералов в более поздних фазах пегматитообразования. Находка лития, находка цезийсодержащего «биотита» и ряд геохимических наблюдений говорят в пользу только что сделанного вывода.

Все это намечает и конкретную тематику на ближайшее время. Первоочередной задачей является изучение «биотита» на содержание цезия; затем поиски пегматитов, обогащенных цезийсодержащим «биотитом», и наконец тщательные поиски криолитовых зон в пегматитах. Для обнаружения последних надо идти путем топо-минералогической съемки, выдвинутой в свое время акад. В. И. Вернадским, и заняться проработкой быстрой методики определения криолита облучением ультрафиолетовыми лучами.

Узбекский государственный университет.
Самарканд.

Поступило
8 VI 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Ф. Соседко, Редкие металлы, № 2—3 (1937). ² П. М. Мельников, Горн. журн., т. I (1882). ³ А. Е. Ферсман, Пегматиты, т. 1 (1932). ⁴ Э. С. Дана, Описательная минералогия (1937). ⁵ П. М. Русаков, Матер. по общ. прикл. минералогии, вып. 71 (1927).