

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алюян П. Г. Геотектонические условия возникновения и проявления Зангезурских землетрясений 1968 года.—В кн.: Результаты комплексного изучения Зангезурского землетрясения. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1973, с. 7—21.
2. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван: Айпетрат, 1958, 427 с.
3. Бабаян Т. О., Шебалин Н. В. и др. Сейсмологические данные по регионам Кавказа.—В кн.: Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР. М.: Наука, 1977, с. 69—171.
4. Варданянц Л. А. Сейсмоструктура Кавказа.—Тр. СИ АН СССР, 1935, № 64, 87 с.
5. Габриелян А. А., Пирузян С. А. Сейсмоструктурная схема Армении и сопредельных частей Антикавказа.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1972, т. XXV, № 4, с. 24—34.
6. Габриелян А. А., Леонов Н. Н., Пирузян С. А., Рустанович Д. Н. Сейсмогенные структуры Юго-Восточной Армении и деформации почвы при Зангезурском землетрясении в 1968 г.—Сейсмогенные структуры и сейсмодислокации (материалы совещания). М.: Изд. Наука, 1973, с. 34—38.
7. Габриелян А. А., Саркисян О. А., Симонян Г. П. Сейсмоструктура Армянской ССР. Ереван: Изд. ЕГУ, 1981, 270 с.
8. Горшков Г. П. Геологические условия Зангезурского землетрясения 27 апреля 1931 г.—Тр. сейсмол. ин-та АН СССР, 1933, № 31, с. 31—38.
9. Горшков Г. П., Рустанович Д. Н., Милай Г. А. Сейсмологические условия возникновения Зангезурского землетрясения 9 июня 1968 г.—Физика Земли, 1973, № 6, с. 77—81.
10. Егоркина Г. В., Краснопевцова Г. В., Щукин Ю. К. Геофизическая характеристика очаговых зон.—В кн.: Физические процессы в очагах землетрясений. М.: Наука, 1980, с. 206—224.
11. Карапетян Н. К. Напряженное состояние в очагах землетрясений 1968 года и механизм их возникновения.—В кн.: Результаты комплексного изучения Зангезурского землетрясения. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1973, с. 135—153.
12. Мкртчян С. С. Зангезурская рудоносная область Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1958, 260 с.
13. Назаров А. Г., Шахсуварян Л. В., Пирузян С. А., Закарян В. А. Макросейсмическое обследование Зангезурского землетрясения 9 июня 1968 г.—В кн.: Результаты комплексного изучения Зангезурского землетрясения. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1973, с. 22—54.
14. Назаретян С. Н. Глубинные разломы территории Армянской ССР (по геофизическим данным). Ереван: Изд. АН АрмССР, 1984, 237 с.
15. Оганесян А. О. Особенности изучения непреливных вариаций силы тяжести на Зангезурском геодинимическом полигоне.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1980, т. XXXIII, № 6, с. 69—76.
16. Паффенгольц К. Н. Сейсмоструктура Армении и прилежащих частей Малого Кавказа. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1947. 111 с.
17. Рустанович Д. Н. Инструментальное исследование эпицентральной зоны Зангезурского землетрясения 1968 года.—В кн.: Результаты комплексного изучения Зангезурского землетрясения. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1973, с. 84—113.
18. Симонян Г. П. Сейсмогенные зоны Юго-Восточной Армении.—В кн.: Сейсмоструктура некоторых районов Юга СССР. М.: Наука, 1976, с. 41—48.

Известия АН АрмССР. Науки о Земле, XL, № 2, 66—69, 1987

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК: 553.24.06 (479.25)

М. А. КУКУЛЯН

### ОБ ОБНАРУЖЕНИИ ДЮФРЕНУАЗИТА И ТВИННИТА В РУДАХ МАРДЖАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В процессе детального изучения минерального состава сульфосолевого парагенезиса в рудах Марджанского месторождения [2] нами были установлены дюфренуазит и твиннит—редкие мышьяковые сульфосоли свинца, ранее не описанные в рудах месторождений Армянской ССР.

Для определения химического состава описываемых минералов использовался двухканальный рентгеноспектральный микроанализатор ЛХА—5, фирмы Jeol. Расчет химического состава дюфренуазита и твиннита проводился по известному методу введения поправок [1].

При расчете содержания компонентов исследуемых минералов вводились поправки на атомный номер, поглощение и флюоресценцию [8]. Массовые коэффициенты поглощения взяты из работы Г. Хайнриха [5].

Образования сульфосолевого парагенезиса в рудах Марджанского месторождения, представленные сурьмяными и мышьяковыми сульфосолями свинца, выделяются в строго определенном порядке, начиная от разностей, богатых свинцом. Среди минералов, слагающих эту минеральную ассоциацию, отмечаются бурнонит, геокронит, буланжерит и зелигманит, а также описываемые дюфренуазит и твиннит. Наиболее широким развитием среди перечисленных минералов пользуются геокронит и бурнонит. Описываемая минеральная ассоциация распространена в рудных телах месторождения весьма неравномерно. Она тяготеет, как правило, к верхним разведочным горизонтам, выделяясь чаще в виде микропрожилков в полях ранних минералов и каемок замещения вокруг зерен галенита. Иногда эти сульфосоли развиваются вдоль плоскостей спайности и в микротрещинах галенита.

Дюфренуазит—редкий минерал, был обнаружен впервые в сахаровидном доломите в Имфельде (Швейцария), описываются также ассоциации дюфренуазита со сфалеритом, реальгаром и аурипигментом, а также с тетраэдритом и халькопиритом [4].

Дюфренуазит в рудах Марджанского месторождения встречается крайне редко. Образуется в кайме свинцовых сульфосолей, развивающихся вокруг кристаллов галенита в виде небольших выделений чаще вытянутой и реже изометричной формы, размером, не превышающим 200 мк. В связи с близкими оптическими свойствами с галенитом и высокосвинцовыми сульфосолями (буланжеритом и геокронитом) в отраженном свете дюфренуазит отличить от последних очень трудно. От галенита отличается слабой, но отчетливой анизотропией с цветовыми эффектами в коричнево-сиреневых тонах.

Описываемый минерал был выявлен при исследовании сульфосолевой ассоциации на рентгеноспектральном анализаторе, на экране электронно-лучевой трубки которого дюфренуазит проявился как темная фаза в поле минералов с более высоким средним атомным номером. Малые размеры выделений минерала не позволили провести рентгеноструктурный анализ, в связи с чем дюфренуазит был определен по составу, полученному количественным рентгеноспектральным анализом, который оказался близким к теоретическому, отличаясь лишь небольшими содержаниями сурьмы (табл. 1).

В результате исследований была выявлена также разность дюфренуазита с несколько повышенным содержанием сурьмы, которая может быть рассмотрена как Sb—дюфренуазит (стибиодюфренуазит (?)). Эта разность выделяется в той же минеральной ассоциации, что и дюфренуазит, образуя скопления, схожие с последним по форме и размером зерен.

Твиннит—редкий мышьяковый сульфоантимонит свинца определен впервые на месторождении Медок (Онтарио, Канада) в ассоциации с другими сульфосолями свинца [6]. В месторождениях Советского Союза он описан в ассоциации сурьмяно-мышьяковых сульфосолей свинца Н. Н. Мозговой и др. [3] в рудах месторождения Новое Хайдарканского рудного поля.

Твиннит на Марджанском месторождении является весьма редким минералом. Он также выделяется в кайме свинцовых сульфосолей вокруг зерен галенита, слагая сульфосолевую минеральную ассоциацию. Отражательная способность твиннита (45—38%) близка к таковой галенита. Рядом с последним он выглядит явно темнее. От сульфосолей свинца, развитых в этой минеральной ассоциации, отличается сильным двуотражением. Из-за малых размеров характерные полисинтетические двойники проявляются весьма слабо.

Таблица 1

## Химический состав дюфренуазитов и твиннитов различных месторождений

№ ан.	Минерал	Pb	Sb	As	S	Σ	Pb	Sb	As	S	As	Автор
		Содержание элементов в вес. %					Формульные коэффициенты				As+Sb	
1.	Дюфренуазит	56,08	1,45	18,27	22,46	98,26	1,99	0,09	1,79	5,14	0,95	Кукулян М. А.
2.	—	57,12	2,60	18,06	21,96	99,74	2,03	0,16	1,77	5,04	0,92	—
3.	—	57,42	—	20,89	22,55	100,86	1,98	—	1,99	5,03	—	Baumhauer H. [4]
4.	—	57,38	—	21,01	21,94	100,33	2,01	—	2,03	4,96	—	Guillemain C. [4]
5.	—	57,20	—	20,68	22,12	100,00	2,00	—	2,00	5,00	—	Минералы [4]
6.	Твиннит	38,82	24,83	12,62	23,70	99,96	1,01	1,10	0,91	3,98	0,45	Кукулян М. А.
7.	—	38,98	24,95	13,29	24,32	101,53	0,99	1,08	0,93	3,99	0,47	—
8.	—	39,09	27,01	11,61	22,03	99,74	1,00	1,18	0,82	3,64	0,41	Мозгова Н. Н.
9.	—	37,70	32,30	6,70	23,00	100,20	2,00	2,90	0,97	8,00	0,25	Moëlo Y. et al [7]
10.	—	39,26	26,98	11,07	23,60	100,00	1,00	11,20	0,80	4,00	0,40	Минералы [4]
11.	—	41,00	28,00	11,00	23,00	103,00	1,00	1,16	0,74	3,62	0,62	Jambor [6]

Примечание: Ан. 1, 2, 6, 7 из Марджанского месторождения; 3, 4—Имфельд (Швейцария); 8—м-ние Новое; 9—Руевац (Югославия); 5, 10—теоретический состав.

Твиннит, как и дюфренуазит, был диагностирован на основании состава, определенного на рентгеноспектральном микроанализаторе. Результаты исследований показали, что он близок к твинниту, установленному Н. Н. Мозговой и др. [3] на месторождении Новое, и несколько отличается от твиннита месторождения Руевац, в Югославии [7] (табл. 1).

Таким образом, в рудах Марджанского месторождения впервые на территории Армянской ССР установлены дюфренуазит и твиннит—мышьяковые сульфосоли свинца.

Институт геологических наук  
АН Армянской ССР

Поступила 9. VII. 1986.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Бородаев Ю. С.* Электронно-зондовый рентгеноспектральный микроанализ.—В кн.: *Лабораторные методы исследований минералов, пород и руд.* М.: Изд. МГУ, 1979, с. 7—82.
2. *Кукуляк М. А.* Геологическое строение и условия формирования Марджанского полиметаллического месторождения.—*Геология рудных месторождений*, 1985, № 2, с. 52—62.
3. *Мозгова Н. Н.* и др. О новой находке ассоциации мышьяковых сульфосолей свинца (месторождение Новое, Хайдарканское рудное поле).—*ДАН СССР*, 1979, т. 248, № 2, с. 447—452.
4. *Минералы.* Справочник. т. I. М.: Изд. АН СССР, 1960. 615 с.
5. *Heinrich K. F. J.* X ray absorption uncertainty—*The electron microscope*, N.—Y., 1956, 385 p.
6. *Jambor J. L.* New lead sulfosaltminerals from Madoc Ontario, Pt. 2, *Mineral Descriptions. Can. Miner.*, 1967, v. 9, pt. 2, p. 191—213.
7. *Moelo Y., Borodaev Y., Mozgova N.* Association twinnite-religmanite-plagionite du gisement complex a Sb—Pb—Zn de Rujevac (Yugoslavia).—*Bull. Miner.*, 1983, 106, p. 505—510.
8. *Springer C.* Die Berechnung von Korrekturen für quantitative Elektronen—*Strahl-Mikroanalyse.*—*Forstsch. Miner.*, Bd. 45, H. 1, 1957, s. 70—86.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле. XL. № 2, 69—74, 1987

#### КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 550.348.436 (479.25)

Ю. Р. БАГДАСАРЯН

#### ГРУППИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР И НЕКОТОРЫХ ПРИЛЕГАЮЩИХ РАЙОНОВ

Как известно, при исследовании сейсмического режима любого сейсмоактивного района первостепенное значение придается графикам повторяемости землетрясений. Несмотря на то, что параметры этих графиков характеризуют упругие и реологические свойства земной коры, а также прирост деформаций в ней, они никакой существенной информации не дают о групповых проявлениях землетрясений.

Явление группирования землетрясений свойственно сейсмическим режимам, очаги которых находятся в земной коре. При больших и средних глубинах оно встречается редко. Надо отметить, что если не все, то подавляющее большинство землетрясений Кавказа и Армянского нагорья являются коровыми [4], что и позволяет изучать закономерности группирования землетрясений в наблюдаемом районе (рис. 1).

Как показывают исследования [1, 3] разных сейсмических поясов нашей планеты—Японии, Прибайкалья, Средней Азии, Кавказа