

УДК 549.67.552.622.7 (479.25)

Г. С. АВАКЯН

МОРДЕНИТ В ЦЕОЛИТОВЫХ ПОРОДАХ НОЕМБЕРЯНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

На границе Центрального и Южного участков Ноемберянского месторождения цеолитовых и цеолит-бентонитовых пород скважиной № 8 на интервалах от 4 до 29,5 м и 56 и 74 м была подсечена белесоватая порода, в которой бентонитизированные пропластки чередовались с цеолитизированными.

Бентонитовая глина и цеолитовая порода отличаются по цвету от таковых других участков, а также и от вышележащих пород этого же участка. Так, если бентонитовая глина на других участках имеет голубоватый, желтовато-кремовый, серый и светло-серый цвета, то здесь она белесоватая, ярко-белая. Аналогичным образом цеолитовая порода этого участка белесоватого цвета. Кроме того, как бентониты, так и цеолитовые породы на этом участке имеют более низкий объемный вес, более хрупкие и пористые.

Под микроскопом породы обнаруживают типичную пепловую структуру реликтового характера. Пепловые частицы имеют дугообразные, рогульчатые формы, границы которых спекаются, а местами сливаются со стекловатой массой. В связующей массе спекание пепла происходит без деформации отдельных частиц. Туфовый пепловый цемент нацело замещен бесцветными цеолитами, имеющими низкий показатель преломления и изотропный характер. Цеолиты представлены в основном чешуйчатыми, иногда волокнистыми агрегатами морденита.

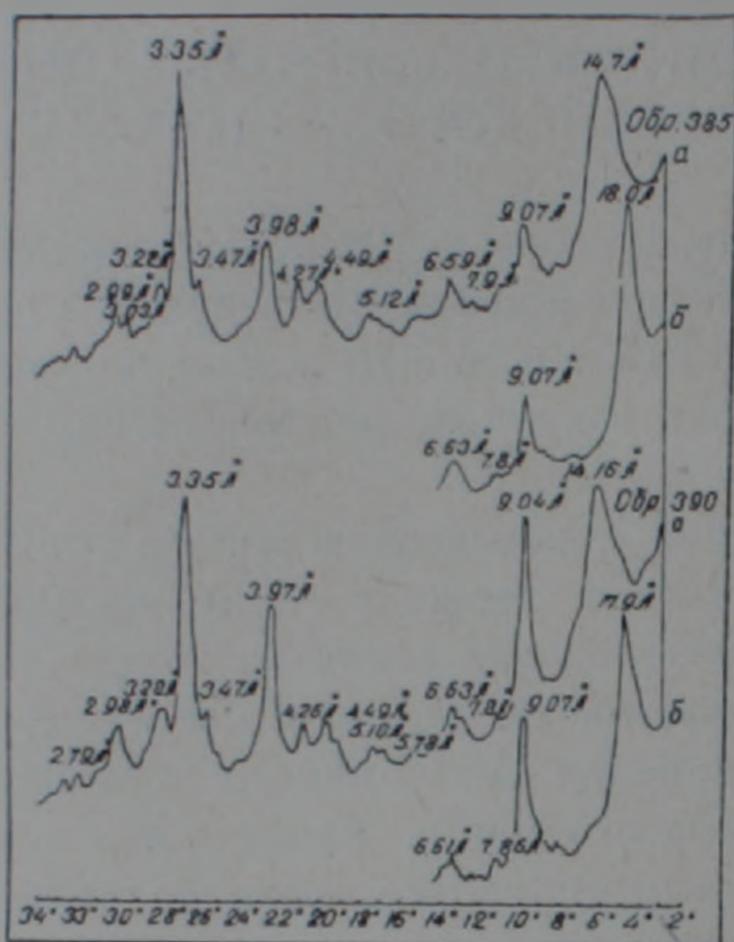
Морденит Ноемберянского месторождения имеет низкий показатель преломления—1,474—1,480 (такой же, что и для клиноптилолита), с очень малым двупреломлением ($\leq 0,003$).

Пепловые частицы, слагающие связующий материал, оконтурены тонкоагрегатными каемками монтмориллонита.

Рентгенографическое исследование цеолитовых пород (аналитик В. В. Власов) проводилось на дифрактометре УРС-50ИМ со стойкой ССД и сцинтиляционным счетчиком СРС-1 при условиях: излучение $\text{Cu K}\alpha$; никелевый фильтр; скорость сканирования—1°/мин; напряжение на трубке 30 кВ; сила тока 5 мА.

На дифрактограмме образцов №№ 385 и 390 (фиг. 1) интенсивные рефлексы $d=9,04—9,07$; $6,59—6,63$; $4,49$; $3,97—3,98$; $3,47$; $3,35$ и $3,20—3,22 \text{ \AA}$ позволяют диагностировать цеолиты как морденит [2]. Кроме морденита в породе присутствует монтмориллонит, который диагностируется интенсивным рефлексом $d=14,16—14,7 \text{ \AA}$ в воздушно-сухом состоянии, после насыщения глицерином это отражение смещается в сторону ма-

лых углов, и межплоскостное расстояние возрастает до $d = 17,9 - 18,0$ Å; выявляется целочисленная серия базальных пиков от структуры с периодичностью 18 Å.



Фиг. 1. Дифрактограммы морденит-монтмориллонитовых пород.

Содержания основных породообразующих компонентов—морденита и монтмориллонита были определены дифракционно-адсорбционным способом по формуле:

$$C_p = \frac{J_p}{J_0} \left(\frac{M_{cm}}{M_0} \right)^{-\alpha}, \text{ где:}$$

C_p —определяемая концентрация фазы P;

J_p —интенсивность некоторого рефлекса фазы P в анализируемой пробе;

J_0 —интенсивность этого же рефлекса фазы P в чистом виде;

M_{cm} и M_0 —массовые коэффициенты поглощения анализируемой пробы и фазы P;

α —поправочный коэффициент.

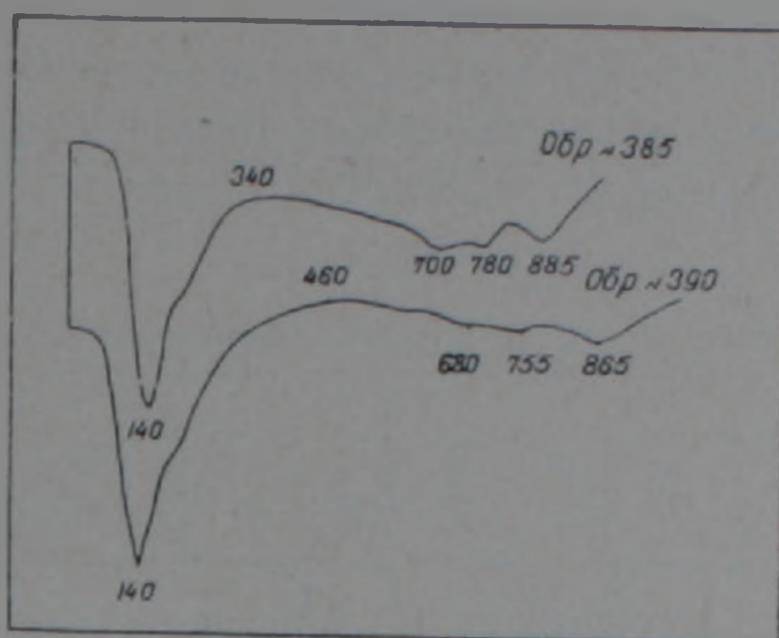
Не излагая сложного метода этого определения, отметим, что в указанных образцах В. В. Власовым определены содержания:

1) морденита в обр. № 385~40%; в обр. № 390~50%;

2) монтмориллонита в обр. № 385~50%; в обр. № 390~40%.

На дифференциально-термических кривых (аналитик С. Степаняч) для морденит-монтмориллонитовых пород Ноемберянского месторождения характерен эндотермический эффект дегидратации при температуре 70—200° (первый эндотермический пик фиксируется на 140°), сопровождающийся потерей веса в 14,3—14,4% (фиг. 2). Экзотермическая реакция в пределах 300—530° соответствует, вероятно, окислению двухвалентного железа и выгоранию примесей органических остатков. Ряд слабых эндотермических и экзотермических эффектов, отмеченных в преде-

лах 680—900°, обязан присутствию монтмориллонита и ступенчатому разрушению кристаллической решетки—сначала монтмориллонита, а несколько позже—морденита.

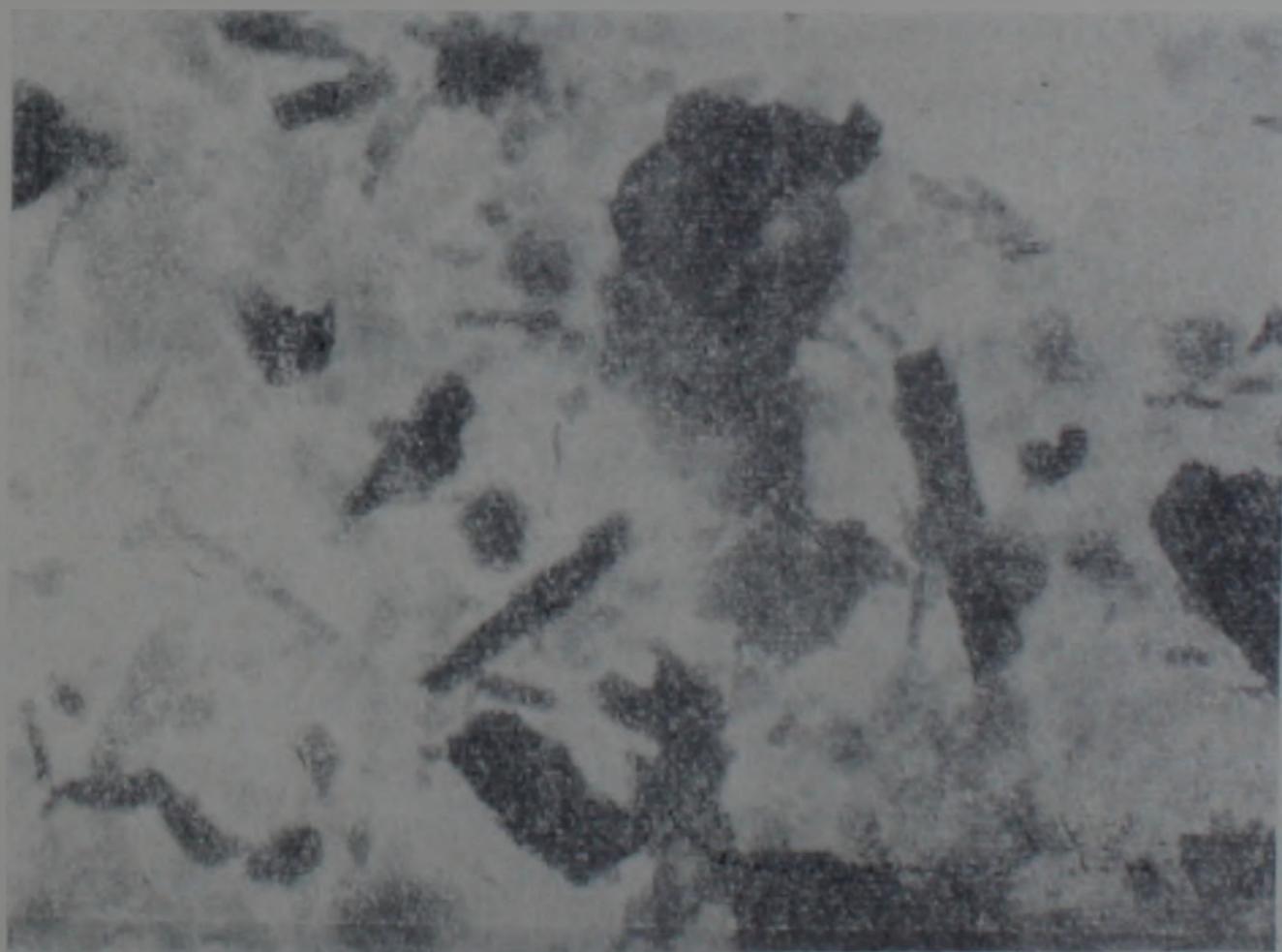


Фиг. 2. Термограммы морденит-монтмориллонитовых пород.

Небольшая эндотермическая реакция в пределах около 215—220° зависит, вероятно, от преобладания адсорбированных монтмориллонитом катионов Ca^{2+} .

Термограмма морденит-бентонитовых пород обр. № 390 Ноемберянского месторождения во многом сходна с термограммой морденита из Маджарово, Болгария [3].

На электронно-микроскопических снимках морденит-бентонитовой породы (обр. № 385) фиксируются два типа минералов: 1) глинистый минерал (монтмориллонит) образует комковатые агрегаты различных



Фиг. 3. Электронно-микроскопический снимок морденит-монтмориллонитовой породы.

размеров, со слабо расплывчатыми, иногда сравнительно четкими очертаниями; 2) морденит образует удлиненно-призматические кристаллики с постоянной толщиной и с четкими прямоугольными очертаниями (фиг. 3).

Химический состав морденит-бентонитовых пород по содержанию весовых процентов окислов мало отличается от химического состава мономинеральных пород: бентонитовых глин и клиноптилолитовой породы (табл. 1). Пересчеты показывают, что в морденит-бентонито-

Таблица 1

Химический состав морденит-бентонитовых пород

№№ обр.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁻	ппп
385	67,45	0,12	10,46	1,26	0,18	4,00	1,28	сл.	1,32	0,34	5,07	8,35
390	66,34	0,13	11,20	1,34	0,20	4,14	1,20	сл.	1,52	0,47	4,69	8,68
Бентонит	64,69	0,07	12,0	1,40	0,19	3,60	1,48	сл.	1,34	1,34	5,80	7,5
Клиноптилолитовая порода	66,18	0,19	11,44	1,56	0,34	3,62	1,24	сл.	1,57	1,85	3,30	8,4

вых породах, по сравнению с бентонитами, отмечается некоторый избыток кремнезема, но отношение кремнезема к глинозему одинаковое и составляет в среднем 10,6, как и в клиноптилолитовой породе. Однако, учитывая, что почти на 50% порода состоит из монтмориллонита, в котором (для Ноемберянского месторождения) отношение кремнезема к глинозему равно 8,6, то легко убедиться, что в более или менее чистой мономинеральной морденитовой породе это отношение повысится до 12,0.

Морденит Ноемберянского месторождения отличается от клиноптилолита также и низким содержанием окиси калия и железа и несколько высоким содержанием окиси кальция.

Управление геологии
Совета Министров Армянской ССР

Поступила 27.XI.1973

Հ. Ս. ԱՎԱԿՅԱՆ

ՄՈՐԴԵՆԻՏԸ և ՆՈՅԵՄԲԵՐՅԱՆԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՅԵՈՒԼԻՏԱՅԻՆ ԱՊԱՐՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Նոյեմբերյանի հանքային դաշտում, գոյություն ունեցող պատկերացումներով, ցեոլիտները ներկայացված էին միայն կլինոպտիլոլիտ միներալով: Սակայն վերջերս, հորատանցքերից մեկում հայտնաբերվեց նաև մորդենիտ միներալը, որը առաջացնում է ինչպես իսոոր (մոնոմորֆիլոնիտի հետ), այնպես էլ համեմատաբար մաքուր կուտակումներ:

Մորդենիտը նոյեմբերյանի հանքավայրում կլինոպտիլոլիտից տարբերվում է սիլիկատի և կավահողի քանակությունների ավելի մեծ հարաբերությամբ, երկաթի և կալիումի օքսիդների ավելի փոքր և կալցիումի օքսիդի բարձր պարունակությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Авакян Г. С.* Цеолитовые породы Ноемберянского района Армянской ССР и проблемы их освоения. Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле, том XXVI, № 6, 1973.
2. *Сендеров Э. Э., Хитаров Н. И.* Цеолиты, их синтез и условия образования в природе. «Наука», М., 1970.
3. *Маврудчиев Б., Филизова Л., Киров Г., Костов Ив.* Магматизъм и цеолитизация в Маджаровското оловно-цинково месторождение. Българска Академия на науките. Трудове върху геологията на България—серия геохимия, минералогия и петрография, 1965.