

1. Багдасарян А. Б. Природно-ландшафтные пояса и физико-географические районы. Атлас Армянской ССР. Ереван-Москва, 1951, 56 с.
2. Гвоздецкий Н. А. Карты физико-географического районирования в региональных атласах.—Вест. МГУ, сер. геогр., 1968, № 1, с. 51—56.
3. Гвоздецкий Н. А. Ландшафтная карта и схема физико-географического районирования Закавказья.—В кн.: Ландш. картир. и физ. геогр. районирование горных областей. М.: Изд. МГУ, 1972, с. 97—118.
4. Исаченко А. Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. М.: Изд. Высшая школа, 1965. 327 с.
5. Исаченко А. Г. Задачи географии в области разработки научных основ регионального использования природной среды.—Изв. ВГО, 1980, вып. 2, с. 101—111.
6. Федина А. Е. Физико-географическое районирование. М.: Изд. МГУ, 1981. 128 с.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XL, № 1, 56—59, 1987

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК: 552.12:549

Р. В. АКОПЯН, Р. С. МЕЖЛУМЯН, Н. С. ПАЛБАНДЯН, Л. Г. ГЕВОНДЯН

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КУБИЧЕСКОГО ЦЕОЛИТА «Р»

Проведен ряд экспериментов по получению цеолита гидротермально-щелочной обработкой кислого вулканического стекла-перлита.

В процессе гидротермально-щелочной обработки перлита вначале образуется трисиликат, затем метасиликат натрия и нерастворимый осадок в виде гидроалюмосиликата—цеолита [2]. Кристаллизация цеолита происходит в широком температурном интервале—от 50 до 150°C, содержание его зависит от степени выщелачивания кремнезема из породы. При низкой температуре (50°C) и малой экспозиции (2 ч) кремнезем выщелачивается в незначительном количестве, и осадок характеризуется аморфной структурой. С повышением температуры содержание кремнезема в осадке уменьшается и вместе с тем увеличивается количество кристаллизующейся фазы. На степень выщелачивания кремнезема влияет не только температурный фактор, но и концентрация щелочного раствора и продолжительность его воздействия на породу. Цеолит получен в осадках с содержанием кремнезема от 43 до 63%.

Синтезированный цеолит исследовался рентгенографическим, термографическим, петрографическим и ИК-спектроскопическим методами.

Под микроскопом в иммерсионных препаратах он характеризуется более или менее изометричными или округлыми изотропными зернами с $N=1,425\pm 0,002$, что свидетельствует о кубической структуре минерала.

Рентгенографическим анализом установлена принадлежность синтезированного минерала к цеолиту «Рс». В табл. 1 приводятся результаты рентгенографического анализа синтезированного цеолита и цеолита «Рс» по [1].

Дифференциальные кривые нагревания образцов перлита, обработанных щелочью при 50°C в течение 2-х часов независимо от концентрации щелочного раствора, аналогичны кривым ДТА необработанного перлита. Дегидратация происходит постепенно и заканчивается при 620°C, потеря при прокаливании составляет 2,6—2,7%.

После сорокачасовой обработки образцов щелочным раствором на кривой ДТА наблюдается довольно интенсивный эндотермический эффект с максимумом при 180°C, характерный для дегидратации цеолитов и продолжающийся до 280°C. На этот этап приходится 5,1%

потери веса, что составляет половину общего количества п. п. п. Судя по характеру кривой потери веса, дегидратация происходит плавно. С повышением температуры и увеличением степени выщелачивания кремнезема потеря веса возрастает. После щелочной обработки при 100°C и длительности процесса в течение 2-х часов потеря веса составляет 10,2%, при этом большая часть цеолитной воды уходит до 260°C, составляя 5,9%. При температуре 150°C осадки характеризуются большей потерей веса. На дифференциальных кривых нагревания этих образцов наблюдается более интенсивный эндотермический эффект с максимумом от 190°C до 210°C. Процесс дегидратации в этих образцах заканчивается в интервале 420—460°C. При этой температуре исследовано влияние отношения абсолютного количества щелочи в растворе к кремнезему породы ($R_2O/SiO_2 = c$) на степень выщелачивания SiO_2 и кристаллизацию осадков. Значение c при этом менялось от 0,1 до 0,8 при одинаковой навеске перлита. Исследования показали, что с увеличением значения c отношение Si/Al в осадках уменьшается. Потеря веса при этом с возрастанием значения c возрастает от 13% при $c=0,1$ до 13,1% при $c=0,8$.

Таблица 1

Рентгенографическая характеристика цеолитов «Рс»			
Синтезированный цеолит		Цеолит „Рс“ по Бреку [2]	
J	d/n	J	d/n
5	7,10	55	7,1
4	5,00	35	5,01
4	4,69	55	4,10
10	3,18	100	3,16
5	2,683	55	2,67
1	2,36	7	2,36
1	1,969	10	1,965
1	1,773	7	1,771
1	1,721	7	1,719
1	1,669	7	1,667

На кривых ДТА с высоким содержанием кристаллической фазы фиксируется экзотермический эффект при 790°C. Интенсивность этого эффекта зависит от степени дегидратации образца, т. е. от количества цеолита.

Рентгенографический анализ образца, прокаленного при 800°C, показал наличие полевого шпата в качестве основной фазы, что свидетельствует о переходе кубического цеолита «Р» в полевой шпат.

С целью выявления структурных изменений проведены ИК-спектроскопические исследования синтезированного цеолита (рис.1). ИК-спектры сняты на приборе Spesord—75 IR в диапазоне волновых чисел от 400 до 4000 $см^{-1}$. Использовались порошковые препараты, приготовленные обычным методом суспензии.

При расшифровке части спектров поглощения группы ОН выявлена полоса в области 1550—1670 $см^{-1}$, соответствующая деформационным колебаниям молекул H_2O . Указанная полоса в необработанном перлите и в образцах, обработанных при 50°C в течение 2 ч очень маленькая и нечеткая. При продолжительности щелочной обработки в течение 40 ч при 50°C она выражена более отчетливо. С повышением температуры до 100°C и 150°C, но при щелочной обработке в течение 2 ч полоса деформационных колебаний H_2O становится интенсивнее. Кроме этого, на ИК-спектрах всех образцов наблюдается полоса поглощения, характеризующая валентные колебания ОН-групп молекул H_2O (3100—3200 $см^{-1}$ и 3200—3450 $см^{-1}$), а также ОН-ионов (3450—3650 $см^{-1}$), связанных с катионами [3].

Характерно, что в перлите, а также в образцах, обработанных при 50°C в течение 2-х часов, полоса поглощения в области $3100\text{--}3200\text{ см}^{-1}$ несколько выделяется от остальной части спектра области $3100\text{--}3650\text{ см}^{-1}$, хотя она характеризуется слабой интенсивностью. Одновременно полоса поглощения $3100\text{--}3650\text{ см}^{-1}$ для этих образцов отличается некоторой асимметричностью. С увеличением степени выщелачивания кремнезема все 3 области ($3100\text{--}3200\text{ см}^{-1}$, $3200\text{--}3450\text{ см}^{-1}$ и $3450\text{--}3650\text{ см}^{-1}$) постепенно сливаются, приобретая корытообразную форму. Одновременно эта полоса поглощения становится более интенсивной.

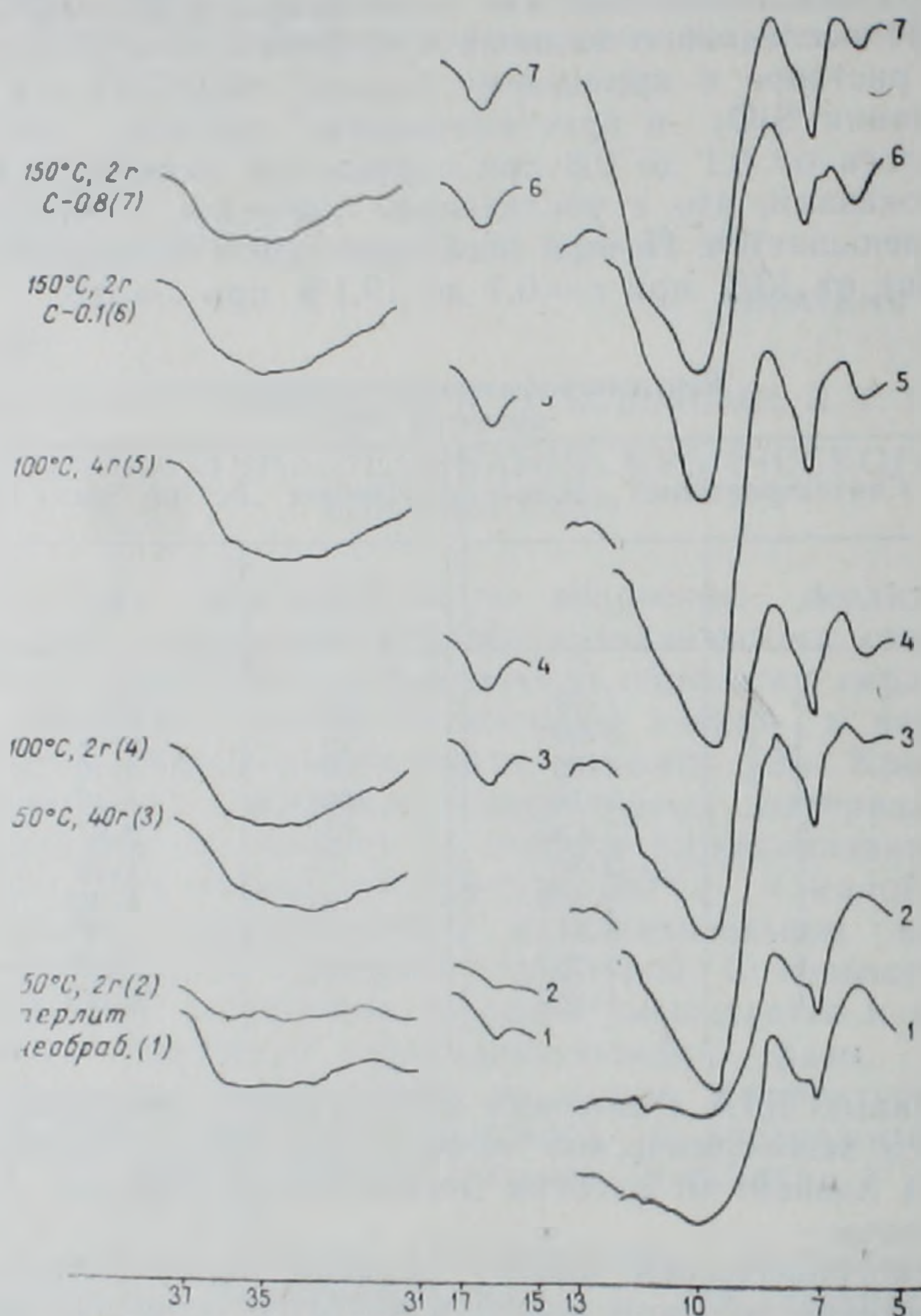


Рис. 1. ИК-спектры обработанных образцов перлита.

Наличие областей поглощения валентных и деформационных колебаний свидетельствует о том, что и в природном перлите, и в образцах, подвергнутых щелочной обработке, присутствуют молекулы H_2O и OH -группы, однако с изменением количества кремнезема в осадке, т. е. с изменением количества кристаллической фазы форма и разрешаемость полосы поглощения меняются.

На ИК-спектрах образцов, прошедших гидротермально-щелочную обработку и содержащих в том или ином количестве кристаллическую фазу, появляется новая небольшая полоса поглощения в области $500\text{--}600\text{ см}^{-1}$, связанная с наличием двойных колец в каркасе кристаллической структуры цеолитов. Возникновение новой полосы поглощения в спектрах обработанных образцов является свидетельством начала упорядочения структуры в стекле, т. е. начала процесса кристаллизации. С увеличением степени упорядо-

ченности структуры эта полоса поглощения становится более интенсивной и имеет максимум при 560 см^{-1} .

Следующая полоса с максимумом при 695 см^{-1} характеризует колебание связей внутри тетраэдров TO_4 . С упорядочением структуры кристаллической решетки она становится уже и лучше очерченной, а с увеличением содержания кристаллической фазы увеличивается ее интенсивность.

Спектры всех образцов характеризуются широкими фундаментальными полосами в области $800\text{—}1200\text{ см}^{-1}$, основной максимум которых наблюдается при 1000 см^{-1} у перлита и при $940\text{—}950\text{ см}^{-1}$ в остальных образцах. Эта область колебаний характерна для материалов с высоким содержанием щелочей и приписывается валентным колебаниям кремне- и алюмокремнекислородных тетраэдров. Характер этой полосы поглощения у природных перлитов и обработанных, но сохранивших аморфную структуру аналогичен и заметно отличается от кристаллических образцов. У аморфных образцов эта полоса широкая, неглубокая, асимметричная. С упорядочением структуры, в особенности с увеличением концентрации Na_2O в растворе, эта область поглощения становится все четче и интенсивнее и максимум ее смещается в сторону более низких частот (950 см^{-1}). Последнее обстоятельство, очевидно, связано с замещением Si^{4+} алюминием и увеличением длины связи Al—O .

Таким образом, в процессе гидротермально-щелочной обработки перлита некоторые области на ИК-спектрах претерпевают значительные изменения, связанные с преобразованием «ближнего порядка» в «дальний порядок» и с усовершенствованием кристаллического каркаса цеолита.

Научно-производственное
объединение «Камень и
силикаты»

Поступила 3 VI.1986.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. М.: Химия, 1976. 781 с.
2. Мелконян Г. С. Гидротермальный способ приготовления комплексного стекольного сырья «Каназит» на основе горных пород и продуктов их переработки. Ереван: Изд. Айастан, 1977. 232 с.
3. Пассадкин В. В. Петрогенезис кислых вулканитов. М.: Наука, 1975. 206 с.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XL, № 1, 59—63, 1987

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 550.837

А. К. МАТЕВОСЯН

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСШИХ ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРЕХОДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫЗВАННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

В настоящее время при проведении электроразведочных наблюдений большое место уделяется изучению дифференциальных параметров электрических полей [1, 2, 5]. Это достигается как путем использования различных разновидностей установок, так и при изучении переходных процессов в горных породах за определенные промежутки времени. При исследовании вторичного электрического поля (поля вызванной поляризации) измеряется как переходная характеристика вызванной поляризации (ПХ ВП), так и ее производная