

## КАЛЬЦИТОВЫЕ ПЛЕНКИ ОЗЕРНЫХ ВАННОЧЕК ПЕЩЕР

В карстовых пещерах в заполненных водой небольших углублениях образуются кальцитовые пленки. Эти химические автохтонные образования большей частью связаны с зоной горизонтальной циркуляции после ее частичного осушения (Г. А. Максимович, 1953).

Можно выделить две основные стадии этих эфемерных образований. При испарении воды в озерах выпадение карбоната кальция начинается с берегов. Образуется кальцитовое обрамление озерных ванночек. Эта первая стадия установлена Н. А. Гвоздецким (1950) в Гумской пещере и пещере у с. Андреевского близ Сухуми. Л. И. Маруашвили (1938) обнаружил подобные явления в пещере Абласкира. В. М. Девио (1930) указывает, что эти образования довольно широко распространены в известняковых карстовых пещерах.

В. Бизе (1931) обнаружил налет кристалликов кальцита на поверхности небольших озер в гипсовых пещерах Южного Гарца. Хотя пещера приурочена к гипсу, из водного раствора выпал кальцит, растворимость которого меньше, чем у гипса. Это показывает, что работы Фатера по кристаллизации кальцита при обыкновенной температуре из водных растворов, когда были получены кристаллики, которые плавали на поверхности воды кристаллизатора, за счет силы поверхностного натяжения воды (Э. К. Райдил, 1936), получили подтверждение наблюдениями в природной обстановке в пещерах Южного Гарца.

Реже озерные ванночки сплошь покрыты кальцитовой пленкой. Эта вторая стадия связана с дальнейшим испарением воды, заполняющей углубление на дне пещеры. Подобное весьма редкое явление было обнаружено в Кизеловской пещере в небольшом озере размером 5×2,5 м и глубиной от 0,15 до 0,5 м (Л. С. Кузнецова и П. Н. Чирвинский, 1951).

Химический анализ пленки, выполненный Т. Е. Грушко, показал следующий состав (в процентах):

CaO	MgO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	SO <sub>3</sub>	Нераст. ост.	П. п. п.	Сумма
54,75	0,26	0,32	0,20	0,13	0,32	43,80	99,78

Спектральный анализ (А. М. Шаврин) показал, что темнокоричневый налет на пленке содержит Mn>Fe, а Mg почти отсутствует. Сама пленка характеризуется наличием Ca>Mn>Mg≈Fe; имеется Na, малое количество Si и следы Al. В пленке больше Mn, чем в налете. Химический и спектральный анализы показывают, что состав пленки отвечает кальциту с весьма малым содержанием других компонентов. Микроскопическое изучение пленки показало, что кальцитовая пленка образовалась в два этапа. Вначале образовались кристаллики кальцита, которые плавали на воде, как в опытах Фатера или в пещерах Южного Гарца. Затем выпали цементирующие кристаллы и образовалась сплошная пленка, покрывающая водоем.

По сообщению Ю. К. Митюнина, подобная пленка была случайно получена в банке с известковой водой, стоявшей долгое время в лаборатории открытой.

Кальцитовая пленка Кизеловской пещеры существовала весьма кратковременно. 4 июля 1948 г. она имела толщину зернышек около 0,1 мм. Когда же Ю. К. Митюнин и В. М. Армишев 31 июля, т. е. 27 дней спустя, вновь посетили пещеру, пленки не оказалось. Просочившиеся с поверхности воды, уменьшив концентрацию озерной воды, растворили пленку.

Химический анализ пробы воды № 1, отобранной из озера 31 июля 1948 г., когда кальцитовой пленки уже не было, показал большую сумму минеральных веществ – 1390,6 мг/л. Анализ пробы воды, отобранной примерно в то же время (VIII 1948) из другого подземного озера этой же пещеры, где не было пленки, показал только 219,20 мг/л (Л. В. Голубева, 1953). Однако сам анализ пробы № 1 вызывает некоторое сомнение. Ион HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, повидимому, определен неправильно. Судя по выпадению кальцитовой пленки и приуроченности к пещере в чистых известняках, его должно было быть в несколько раз больше. Значительное содержание ионов Cl<sup>-</sup>, Na и NO<sub>3</sub> указывает на сильное загрязнение озерной воды, которое, повидимому, связано с посещаемостью пещеры.

Возможно, что кроме Кизеловской пещеры кальцитовые пленки при благоприятных условиях периодически или спорадически сплошь покрывают озерные ванночки и в других карстовых пещерах. Отсутствие наблюдений в период их образования или освещения в литературе делает пока кальцитовые пленки Кизеловской пещеры уникальными.

## Литература

- Гвоздецкий Н. А. (1950). Карст. Географгиз, стр. 151.  
 Голубева Л. В. (1953). Химический состав вод некоторых карстовых озер Молотовской области. Гидрохимические материалы, т. 21, стр. 82.  
 Кузнецова Л. С. и П. Н. Чирвинский (1951). Кальцитовые озерно-карстовые пленки и их вероятный генезис. Минералог, сб. Львовск. геолог, общ., № 5, стр. 319–324.  
 Максимович Г. А. (1953). Генетические типы карстовых образований. ДАН СССР, т. 90, № 6, стр. 1119–1121.  
 Маруашвили Л. И. (1938). Пещера Абласкира – замечательное карстовое образование в Абхазии. Природа, № 10, стр. 117–120.  
 Райдил Э. К. (1936). Химия поверхностных явлений. ОНТИ–Химгеорет, Л.  
 Biese W. (1931). Ueber das Auftreten eines Kalkkarbonates in den Sudharzer Gipsholen. Jahrbuch der Preuss. Geol. Landesanstalt, Bd. 51, T. 2, S. 595–600.  
 Devis W. M. (1930). Origin of Limestone Caverns. Bull. Geol. Soc. of Amer., v. 41, pp. 614–615.

Пизолиты и оолиты установлены и в подземных горных выработках: в каменно-угольной шахте Швеции (Erdman, 1902), в трех рудниках в Мексике (Davidson a. McKinstry, 1931), в оловянном руднике Ю. Дакоты (Emmons, 1928), в руднике в ЮЗ Айдахо (Mackin a. Coombs, 1945) и в пяти рудниках Виктории, Нового Южного Уэльса в Австралии (Baker a. Frosticks, 1947).

Пизолиты и оолиты в пещерах (и рудниках) представляют довольно редкое образование. Они установлены пока в 11 пещерах и нескольких рудниках. Это связано с тем, что необходимые для их образования условия в виде концентрации  $\text{HCO}_3$  и Са в воде, температуры, скорости циркуляции воздуха, влажности и притока воды редко создаются в пещерах и рудниках. Гораздо чаще, при обильном поступлении карбоната кальция, на полу вместо луж с пизолитами и оолитами образуются сталагмиты.

#### Литература

- Крубер А. А. (1915). Карстовая область Горного Крыма. Стр. 200.  
 Пустовалов Л. В. (1940). Петрография осадочных пород. Стр. 22, 39—54.  
 Твенхофел У. Х. (1936). Учение об образовании осадков. Стр. 671, 880.  
 Baker G. a. A. C. Frostick (1947). Pisoliths and Oolites from some Australian Caves and Mines. J. Sed. Petr., v. 17, № 2, pp. 39—67.  
 Casteret N. (1939). Ten Years Under the Earth. Greystone Press. New York, pp. 204—206.  
 Davidson S. C. a. H. E. McKinstry (1931). «Cave Pearls», Oolites and Isolated Inclusions in Veins. Econ. Geol., v. 26, pp. 289—294.  
 Emmons R. C. (1928). Notes on the Precipitation of Calcium Carbonate. Journ. Geol., v. 26, pp. 735—742.  
 Erdman E. (1902). Stalagmit och pisolitartade bildningar i Hoganas stenokolsgruva, Shone. Geol. fören. i Stockholm forhandl., v. 24, pp. 501—507.  
 Hess F. L. (1929). Oolites or Cave Pearls in the Carlsbad Caverns. Proc. U. S. Nat. Mus., n. 2813, v. 76, pp. 1—5.  
 Keller W. D. (1937). Cave Pearles in a Cave near Columbia, Missouri. J. Sed. Petr., v. 7, pp. 263—265.  
 Lee W. T. (1925). New Discoveries in Carlsbad Cavern (New Mexico, USA). Nat. Geogr. Mag., v. 48, n. 3, pp. 301—319.  
 Mackin J. H. a. H. A. Coombs (1945). An Occurrence of «Cave Pearls» in a Mine in Idaho. Journ. Geol., v. 53, № 1, pp. 58—65.  
 Pond A. W. (1945). Calcite Oolites or «Cave Pearls» found in the «Cave of Mounds». J. Sed. Petr., v. 15, № 2, pp. 55—58.

Д. чл. Г. А. Максимович

#### КАЛЬЦИТОВЫЕ ПЛЕНКИ ОЗЕРНЫХ ВАННОЧЕК ПЕЩЕР

В карстовых пещерах в заполненных водой небольших углублениях образуются кальцитовые пленки. Эти химические автохтонные образования большей частью связаны с зоной горизонтальной циркуляции после ее частичного осушения (Г. А. Максимович, 1953).

Можно выделить две основные стадии этих эфемерных образований. При испарении воды в озерах выпадение карбоната кальция начинается с берегов. Образуется кальцитовое обрамление озерных ванночек. Эта первая стадия установлена Н. А. Гвоздецким (1950) в Гумской пещере и пещере у с. Андреевского близ Сухуми. Л. И. Маруашвили (1938) обнаружил подобные явления в пещере Абласкира. В. М. Девис (1930) указывает, что эти образования довольно широко распространены в известняковых карстовых пещерах.

В. Бизе (1931) обнаружил налет кристалликов кальцита на поверхности небольших озер в гипсовых пещерах Южного Гарца. Хотя пещера приурочена к гипсу, из водного раствора выпал кальцит, растворимость которого меньше, чем у гипса. Это показывает, что работы Фатера по кристаллизации кальцита при обыкновенной температуре из водных растворов, когда были получены кристаллики, которые плавали на поверхности воды кристаллизатора, за счет силы поверхностного натяжения воды (Э. К. Райдил, 1936), получили подтверждение наблюдениями в природной обстановке в пещерах Южного Гарца.

Реже озерные ванночки сплошь покрыты кальцитовой пленкой. Эта вторая стадия связана с дальнейшим испарением воды, заполняющей углубление на дне пещеры. Подобное весьма редкое явление было обнаружено в Кизеловской пещере в небольшом озере размером  $5 \times 2.5$  м и глубиной от 0.15 до 0.5 м (Л. С. Кузнецова и П. Н. Чирвинский, 1951).

Химический анализ пленки, выполненный Т. Е. Грушко, показал следующий состав (в процентах):

CaO	MgO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	SO <sub>3</sub>	Нераст. ост.	П. п. п.	Сумма
54.75	0.26	0.32	0.20	0.13	0.32	43.80	99.78

Спектральный анализ (А. М. Шаврин) показал, что темнокоричневый налет на пленке содержит  $Mn > Fe$ , а Mg почти отсутствует. Сама пленка характеризуется наличием  $Ca > Mn > Mg \cong Fe$ ; имеется Na, малое количество Si и следы Al. В пленке больше Mn, чем в налете. Химический и спектральный анализы показывают, что состав пленки отвечает кальциту с весьма малым содержанием других компонентов. Микроскопическое изучение пленки показало, что кальцитовая пленка образовалась в два этапа. Вначале образовались кристаллики кальцита, которые плавали на воде, как в опытах Фатера или в пещерах Южного Гарца. Затем выпали цементирующие кристаллы и образовалась сплошная пленка, покрывающая водоем.

По сообщению Ю. К. Митюнина, подобная пленка была случайно получена в банке с известковой водой, стоявшей долгое время в лаборатории открытой.

Кальцитовая пленка Кизеловской пещеры существовала весьма кратковременно. 4 июля 1948 г. она имела толщину зернышек около 0.1 мм. Когда же Ю. К. Митюнин и В. М. Армишев 31 июля, т. е. 27 дней спустя, вновь посетили пещеру, пленки не оказалось. Просочившиеся с поверхности воды, уменьшив концентрацию озерной воды, растворили пленку.

Химический анализ пробы воды № 1, отобранной из озера 31 июля 1948 г., когда кальцитовой пленки уже не было, показал большую сумму минеральных веществ — 1390.6 мг/л. Анализ пробы воды, отобранной примерно в то же время (VIII 1948) из другого подземного озера этой же пещеры, где не было пленки, показал только 219.20 мг/л (Л. В. Голубева, 1953). Однако сам анализ пробы № 1 вызывает некоторое сомнение. Ион  $HCO_3$ , по видимому, определен неправильно. Судя по выпадению кальцитовой пленки и приуроченности к пещере в чистых известняках, его должно было быть в несколько раз больше. Значительное содержание ионов Cl, Na и  $NO_3$  указывает на сильное загрязнение озерной воды, которое, по видимому, связано с посещаемостью пещеры.

Возможно, что кроме Кизеловской пещеры кальцитовые пленки при благоприятных условиях периодически или спорадически сплошь покрывают озерные ванночки и в других карстовых пещерах. Отсутствие наблюдений в период их образования или освещения в литературе делает пока кальцитовые пленки Кизеловской пещеры уникальными.

#### Литература

- Гвоздецкий Н. А. (1950). Карст. Географгиз, стр. 151.  
 Голубева Л. В. (1953). Химический состав вод некоторых карстовых озер Молотовской области. Гидрохимические материалы, т. 21, стр. 82.  
 Кузнецова Л. С. и П. Н. Чирвинский (1951). Кальцитовые озерно-карстовые пленки и их вероятный генезис. Минералог. сб. Львовск. геолог. общ., № 5, стр. 319—324.  
 Максимович Г. А. (1953). Генетические типы карстовых образований. ДАН СССР, т. 90, № 6, стр. 1119—1121.  
 Марушвили Л. И. (1938). Пещера Абласкира — замечательное карстовое образование в Абхазии. Природа, № 10, стр. 117—120.  
 Райдл Э. К. (1936). Химия поверхностных явлений. ОНТИ—Химтеорет, Л.  
 Biese W. (1931). Ueber das Auftreten eines Kalkkarbonates in den Südhärzer Giphölen. Jahrbuch der Preuss. Geol. Landesanstalt, Bd. 51, T. 2, S. 595—600.  
 Devis W. M. (1930). Origin of Limestone Caverns. Bull. Geol. Soc. of Amer., v. 41, pp. 614—615.

Молотовский университет им. А. М. Горького,  
 Кафедра динамической геологии и гидрогеологии

Л. И. Яковлев, О. И. Ковалева, С. Д. Шер

#### ОБ ОДНОМ СЛУЧАЕ ИЗМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛОВ КВАРЦЕВОЙ ЖИЛЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИНТРУЗИИ

На одном из рудников нами наблюдался сравнительно редкий случай метаморфического воздействия изверженных пород на рудные кварцевые жилы. Изверженные породы слагают здесь ряд трубообразных тел, имеющих в диаметре от 15 до 30 м и крутое, почти вертикальное падение контактов. Представлены они кварцевыми диоритами с несколько повышенным, против обычного, содержанием калиевого полевого шпата.