

А. М. КУЗНЕЦОВ и Н. А. ИГНАТЬЕВ

О ЛИНЗОВИДНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ГИПСА В ДОЛОМИТЕ КУНГУРА В ЛЕВШИНО

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 7 X 1948)

Гипс встречается в пермских толщах в разных формах, механизму возникновения которых в литературе уделено мало внимания.

Интересные линзовидные образования гипса встречены нами в доломите кунгура в Левшино, в устье р. Чусовой; выяснению природы возникновения их и посвящена эта заметка.

В двух разновидностях доломита, светлой и темносерой, мощностью около 2 м, размещено много чечевицеобразных выделений гипса, ориентированных в породе по напластованию и легко от нее освобождающихся.

Линзы окрашены в желтоватый цвет — из светлого и в темносерый — из темного доломита; сплюснены; размеры варьируют до микроскопической величины. Толщина линз в центральной части изменяется от 0,22 до 0,94 см, а диаметр вписанной в проекцию линз окружности — от 0,23 до 2,36 см. Вес колеблется от 0,12 до 5,81 г.

Общее содержание гипса в светлой разновидности доломита достигает 33%, в темной 22%, причем до половины гипса в светлой и около одной трети в темной визуально не фиксируются. Число линз в 1 дм² светлого доломита достигает 250, темного 170. Между линзами нередко тонкие прожилки из волокнистого гипса с ориентацией волокон перпендикулярно напластованию. Измерение линз позволяет построить ряды по весу и размеру. Кривые распределения по весу и размерам для темносерых линз смещены в сторону меньших величин по сравнению с кривыми для светлых линз.

Обнаружилась отчетливая закономерность соотношения диаметров к толщине, что, в частности, иллюстрируется рис. 1 для светлых линз. Эта закономерность подтверждается коэффициентами корреляции +0,9 до 0,8. Данные измерений сведены в табл. 1.

Линзы, независимо от размера, обладают слабо выраженной кристаллографической формой. Светлые линзы с поверхности слегка ше-

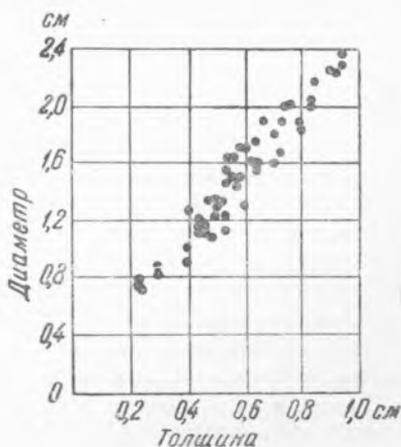


Рис. 1. Зависимость толщины линз от ширины (диаметр вписанной в проекцию окружности) для светлой разновидности гипса

роховаты, темносерые покрыты гладкой темной пленкой, параллельно-волокнутого строения, с полуметаллическим блеском, толщиной не более 0,5 мм. В пленке часты кристаллы пирита 50—10 μ в поперечнике; изредка — элементарная сера. Пленка к краям линзы утолщена; после прокаливании она становится красно-бурой. Вероятен, таким образом, графитизированный углистый состав пленки с примесью окислов железа.

Подобные линзовидные формы гипса в доломите казанского яруса в окрестностях Казани отмечает Б. П. Кротов (1).

Слагающий линзочки гипс имеет белый цвет со слабо выраженным волокнистым строением. В шлифах параллельно шестоватости (т. е. по вертикальному сечению) линз наблюдаются от периферии к центру две зоны с характерной нематобластической структурой;

Таблица 1

П а р а м е т р ы	Желтые		Темносерые	
	пределы	средн.	пределы	средн.
Вес, в г	0,15—5,81	1,69	0,12—1,50	0,90
Удельный вес	—	2,32	—	2,40
Диаметр вписанной окружности, в см	0,68—2,26	1,50	0,23—1,65	1,36
Толщина средней части линз, в см	0,23—0,94	0,53	0,24—0,50	0,38
Коэффициент корреляции диаметр—толщина	—	+0,9	—	+0,8
Отношение среднего диаметра к средней толщине	—	2,8	—	3,5

отдельные кристаллические индивиды достигают в длину 1,5—2,0 мм и в толщину 0,2—0,6 мм. Центральная часть линз сложена зернами гипса 0,17—0,05 мм в поперечнике с мозаичным строением. В шлифах сечения, перпендикулярного к волокнам, гипс имеет мозаичную и гетеробластическую структуру, с обычными для гипса оптическими константами. Среди зерен изредка встречаются отдельные мелкие зерна ангидрита, 20—10 μ в поперечнике, с ясно выраженным положительным рельефом по отношению к гипсу.

Обнаружены также в небольшом числе изометрические зерна доломита, размером до 1 μ , включенные группами в индивиды гипса или расположенные на контактах между ними.

Среди массы гипса изредка встречаются сферолиты из кварца (с положительным удлинением, оптически двуосного, с показателем преломления выше гипса, $N_g - N_p = 0,11$), 30—40 μ в поперечнике, состоящие из тончайших волокон. Для сферолитов характерно наличие ядер гипса размером около 8 μ . Сферолиты с периферии обогащены гидроокислами железа в виде концентрических колец, с промежутками в 2—4 μ , типа колец Лизеганга.

Состав линз и доломита показан в табл. 2, а в табл. 3 дан рассчитанный минералогический их состав.

Из приведенных данных следует, что вмещающая темносерая порода представляет собой глинисто-кремнистый доломит с содержанием терригенного материала более 12%, а светлая разность — кремнистый доломит с содержанием глинистого материала немного более 3%. Характерно, что содержание дисперсного гипса (линзы перед анализом из породы удалены) оказалось близким для обеих разностей вмещающей породы. Темная разность содержит больше кремния и железа, соответственно больше этих элементов содержится и в

темных линзах гипса. Содержание доломита в массе гипсовых линз незначительно и близко для светлых и темносерых.

Отмеченное указывает на генетическую связь линзовидных образований гипса с вмещающей породой. Образование линз гипса в доломите, вероятно, происходило при диффузии сульфата магния в осевший дисперсный карбонат кальция.

Возникший сульфат кальция перемещался в массе пластического материала и кристаллизовался, стягиваясь в виде самостоятельных блоков (2), линзочек, преодолевая давление среды в сторону наименьшего сопротивления, в незначительной степени захватывая часть материала среды.

Таблица 2

	H ₂ O	SiO ₂	R ₂ O ₃ (Fe ₂ O ₃)	CaO	MgO	CO ₂	SO ₃	Сумма
Линзы светлые	20,72	1,04	0,17 (0,16)	32,51	0,13	—	45,47	100,04
Линзы темные	20,16	4,78	1,50 (1,30)	30,63	0,18	—	42,67	99,92
Доломит светлый	3,00	14,17	4,27 (1,62)	25,21	15,91	31,03	6,68	100,27
Доломит темносерый	2,83	27,15	10,60 (2,59)	19,08	12,22	22,10	6,29	100,27

Таблица 3

	Гипс	Доломит	Халцедон (кварцин)	Окислы железа	Глинистый материал	Сумма
Линзы светлые	98,02	0,73	1,21	0,04	—	100
Линзы темные	92,98	0,70	5,93	0,39	—	100
Доломит светлый	16,17	68,05	12,12	0,48	3,18	100
Доломит темносерый	16,33	52,05	18,67	0,82	12,13	100

На диффузию сульфата кальция указывает также наличие тонких прожилок волокнистого гипса между линзочками.

Закисные соединения железа и дисперсный SiO₂ диффундировали в том же направлении. При формировании темной разности доломита концентрация железа была больше, чем при формировании светлой разности. Наличие восстановительной среды привело к образованию кристаллов пирита на пленках линз.

Различие в размерах анионов, CO₃²⁻ (2,57 Å) и SO₄²⁻ (2,95 Å) (3) и несовместимость решеток карбоната и сульфата кальция способствовали обособлению гипса в виде наблюдаемых фигур. На это указывает и подобный характер выделений гипса в современных отложениях соляных озер (4). Тем же явлением различия в решетках, вероятно, вызвано и образование пленок из темного материала, часть которого захвачена механически в массе линз. О диффузии соединений железа свидетельствуют концентрические наслоения в сферолитах кварцина. Появление же безводного сульфата кальция указывает скорее на высокую солевую концентрацию в бассейне при возникновении толщи в конце кунгурского века (соликамская свита). Перенасыщенность раствора сульфатом способствовала искажению решетки кристаллов гипса в процессе кристаллизации и возникновению в нем мозаичной структуры (2). В среде более вязкой (темная разность) возникали более сплюснутые, более сжатые фигуры (табл. 1).

Результаты нашего исследования могут явиться **дополнительным** штрихом для понимания условий осадконакопления толщи кунгура в четвертом цикле ⁽⁵⁾ смены карбонатных осадков на сульфатные.

Молотовский государственный университет
им. А. М. Горького

Поступило
6 X 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. П. Кротов, Тр. об-ва естествоисп. Казанск. ун-та, 6 (1925). ² В. С. Иоффе, Усп. химии, 13, № 2 (1944). ³ А. Е. Ферсман, ДАН, 18, № 7 (1938).
⁴ Н. С. Курнаков, В. Г. Кузнецов и А. И. Дзенс-Литовский, Геологические условия и физико-химическая характеристика соляных озер Крыма, Соляные озера Крыма, 1936. ⁵ Н. П. Герасимов, Геологическое строение восточной нефтеносной области, 1940.