

И. А. ЮРКЕВИЧ

**К ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ
КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ПО CO_2 И НЕРАСТВОРИМОМУ
ОСТАТКУ**

(Представлено академиком С. И. Мироновым 17 VIII 1953)

Карбонатные породы широко распространены в верхней части земной коры и имеют большое практическое значение как минеральное сырье для промышленности и как вмещающие породы для различных полезных ископаемых (нефть, гипс, соль, сера и т. д.). В связи с этим изучение состава карбонатных пород и условий их накопления и разработка простой и обоснованной классификации этих пород представляются крайне необходимыми. Для решения изложенных выше задач нужен большой объем довольно сложных аналитических исследований. Потребность массового анализа для характеристики карбонатных пород направляет исследователя на поиски эффективных методов рационального использования результатов наименее трудоемких химических определений.

Для решения этой задачи нами разработан графический метод литолого-геохимической характеристики карбонатных пород по величине нерастворимого остатка и содержанию углекислоты карбонатов. Вместо необходимых для характеристики карбонатных пород определений Ca , Mg , Fe , CO_2 , SO_4 и других компонентов, мы ограничились определением CO_2 и нерастворимого остатка совместно с переходящими в кислотную вытяжку Al и Fe в форме $\text{R}(\text{OH})_3$. Последняя получается в результате осаждения полуторных окислов аммиаком.

Результаты аналитического определения CO_2 и нерастворимого остатка наносятся на график, который строится с таким расчетом, чтобы расположением точек, нанесенных по величине CO_2 и нерастворимого остатка, восполнялись некоторые недостающие элементы характеристики исследуемой породы.

Для построения графика взята прямоугольная система координат. На оси ординат откладываются значения CO_2 в процентах от 0 до 52,2%. Здесь надлежит наметить точки, отвечающие значениям CO_2 44; 47,7 и 52,2%. Первая из этих точек соответствует содержанию CO_2 в образованиях с формулой CaCO_3 , вторая отвечает содержанию CO_2 в чистом доломите $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ и третья — содержанию CO_2 в образованиях с формулой MgCO_3 . Величины больше 52,2% наносить на вертикальной оси нет необходимости. По оси абсцисс откладываются величины нерастворимого остатка в процентах от 0 до 100. Отмеченные на оси ординат точки 44; 47,7 и 52,2 соединяются прямыми линиями с точкой 100 на оси абсцисс.

Таким образом получается график, изображенный на рис. 1, на котором положение точек, нанесенных по содержанию в породах CO_2 и нерастворимого остатка, определит типовые признаки изучаемых карбонатных пород, лежащие в основе их классификации, и позволит выделить

для дальнейших химико-аналитических исследований ограниченное число образцов, представляющих для этого наибольший интерес.

Все породы с соотношением CO_2 и нерастворимого остатка, отвечающим соединению CaCO_3 при различной смеси последнего с терригенными некарбонатными компонентами, будут представлены на графике точками, расположенными на линии 44—100 или в непосредственной близости

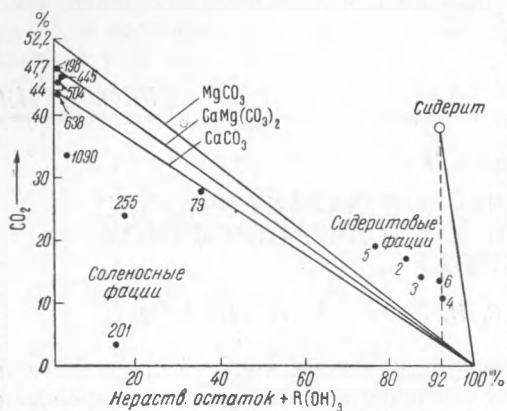


Рис. 1

к ней. Аналогичным образом породы с карбонатной частью в виде доломита $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ расположатся на линии 47,7—100 или непосредственно около нее. Породы, представляющие смесь известняков и доломита (доломитизированные известняки, известковистые доломиты и т. д.), на графике определяются точками, расположенными в треугольнике, ограниченном линиями 44—100; 47,7—100 и соответствующим отрезком оси ординат. Выше этого треугольника расположатся точки, характеризующие доломитово-магнезиальные смеси до магне-

зита MgCO_3 . Последний определится положением точек на линии 52,2—100 или непосредственно около нее. Большое треугольное поле графика, ограниченное осью абсцисс, линией 44—100 и отрезком оси ординат от 0 до 44, является полем размещения точек, отвечающих разнообразным смесям карбонатных пород с солевыми гидрохимическими компонентами (каменная соль, гипс и т. д.). При этом приближение точек к оси абсцисс свидетельствует о повышении удельного значения солевых компонентов в составе карбонатной породы или (при наличии терригенных компонентов) в составе растворимой части породы.

Различное положение точек в горизонтальном направлении графика наглядно выражает соотношение карбонатных и терригенных компонентов или карбонатных, солевых и терригенных компонентов. У оси ординат разместятся точки, отвечающие карбонатным или соленосным породам без терригенных примесей. Точки, отвечающие терригенным породам с незначительным количеством карбонатных или солевых примесей, разместятся в правом углу графика, где величина нерастворимого остатка 100%. Всевозможные смеси терригенных и карбонатных или солевых компонентов займут соответствующее место между указанными крайними участками графика.

Таким образом, в результате графического построения приобретаются необходимые сведения для фациально-геохимической характеристики пород и для их классификации.

Правильность этого вывода подтверждается сопоставлением положения точек на рис. 1 с результатами химического анализа соответствующих пород, представленными в табл. 1.

При помощи описанного графика литолого-геохимической характеристики карбонатных пород легко выявляются породы, обогащенные сидеритом, что весьма важно в комплексе фациальных исследований при решении ряда вопросов нефтяной геологии. Сидерит FeCO_3 содержит 38% CO_2 . После растворения кислотой и осаждения полутвердых окислов аммиаком в форме $\text{R}(\text{OH})_3$ нерастворимый остаток сидерита будет составлять примерно 92%. По этим данным на графике определится совершенно обособленное положение точки, отвечающей сидериту. Соединив

Таблица 1

Литологическое описание	Индекс на графике	Нераств. остаток	CO ₂	Ca	Mg	SO ₃	Cl
Гипс зеленоватый . . .	201	14,7	3,50	21,14	1,45	34,26	0,030
Доломит загипсов. . . .	255	17,0	23,96	19,02	6,76	13,49	0,027
Известняк желтый	79	35,14	27,77	26,42	0,36	0,15	0,131
Доломит серый	198	0,50	47,47	22,38	12,64	0,05	0,079
" "	445	1,8	46,02	24,29	12,12	—	0,062
" "	504	0,9	45,44	29,63	7,39	0,04	0,111
Известняк	638	1,1	43,32	39,01	0,45	0,05	0,062
Доломит засолон.	1090	3,0	33,65	13,46	6,64	1,21	13,62

эту точку с точкой 100 на горизонтальной оси графика, получим зону расположения точек, отвечающих различному сочетанию сидерита с терригенными примесями. Влево от вертикальной линии 92 — сидерит, над магнетитовой линией, обособляются сидеритсодержащие карбонатно-терригенные породы.

Описанный график не исключает необходимости более полного химического анализа карбонатных горных пород, но позволяет по результатам простейших анализов определить общую характеристику исследуемых пород и в соответствии с нею рационально направить дальнейшее их исследование.

Институт нефти
Академии наук СССР

Поступило
10 VIII 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. В. Пустовалов, Петрография осадочных пород, 1940. ² П. М. Татаринцов, Курс месторождений полезных ископаемых, 1946. ³ Г. И. Теодорович, Литология карбонатных пород палеозоя Урало-Волжской обл., изд. АН СССР, 1950. ⁴ М. С. Швецов, Петрография осадочных пород, 1948.