Л. М. Миропольский, Магнезит на Бакале (Южный Урал),
Известия Академии наук СССР. VII серия. Отделение математических и естественных наук, 1932, выпуск 6, 829–832

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1932
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

МАГНЕЗИТ НА БАКАЛЕ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Л. М. МИРОПОЛЬСКОГО

(*Представлено академиком* **А. Е. Ферсманом**)

Первое указание на присутствие магнезита в районе Бакальских железорудных месторождений принадлежит проф. А. Н. Заварицкому[1] и приводится им в его статье «О железных рудах Бакальских месторождений на южном Урале», где автор, описывая железные руды района, между прочим в очень сжатой форме отмечает, что «в некоторых скважинах (на Тяжелом руднике) встречен также, залегающий в тех же условиях как железный шпат и как бы заменяющий его, магнезит». Этой заметкой исчерпываются пока все сведения о магнезитах Бакала, в частности и об условиях залегания его в этом районе.

Летом 1931 г. при изучении Бакальских месторождений, исходя из характера процесса доломитизации как этапа, предшествовавшего оруденению (этапу сидеритизации, следующему за доломитизацией), я[2] высказал предположение о возможности выявления магнезита вокруг Бакальских железорудных месторождений непосредственно в приконтактовой зоне карбонатных пород с рудным телом. С целью уточнения этого вывода летом же, а также позднее при обработке материалов, мною было предпринято химическое исследование карбонатных пород, непосредственно примыкающих к рудному телу как из поверхностных частей месторождений, уже вскрытых выработками, так и из более глубоких частей месторождений, используя в последнем случае исключительно материалы буровых скважин, любезно мне предоставленные инж. Г. М. Мокшановым (по рудникам №№ 3 и 4) и инж. Г. А. Мельниковым (по рудникам г. Иркускан). При этом уже тогда же летом в результате предварительных анализов мне удалось уста-

[1] Проф. А. Н. Заварицкий. Геол. Вест. 1925 г., № 4, стр. 21.
[2] Проф. Л. Миропольский. ИМЕН, 1932 и Учен. Зап. Каз. гос. унив., т. 91, кн. 2, стр. 85.

новить для рудника № 3 наличие магнезитизированных доломитов, в которых ясно выявилось наличие превышения $MgCO_3$ над теоретическим содержанием его в доломите в сторону магнезита. Аналогичная картина в еще более резкой форме была прослежена в районе рудника № 3 к З в скважине № 137. Точнее количественное соотношение $MgCO_3$ и $CaCO_3$ в карбонатных породах из этих мест видно из таблицы № 1.

Таблица 1

№№ по порядку	Место взятия проб	Химический состав							
		CaO	MgO	FeO	MnO	$CaCO_3$	$MgCO_3$	$FeCO_3$	$MnCO_3$
1	Доломит со дна рудн. № 3 на 3 м к В от Сидерита	23.81	20.71	3.14	—	42.49	43.31	5.06	—
2	Доломит из скважины № 137 (к З от рудн. № 3) с глубины 159 95 м — — 162 99 м	19.92	25.27	3.90	0.14	35.54	52.84	6.27	0.23

Из приведенной таблицы превышение содержания MgO, а отсюда и $MgCO_3$, над теоретическим содержанием его в доломитах может считаться установленным, поскольку соотношение MgO и $MgCO_3$ и Ca и $CaCO_3$ для теоретически чистых доломитов определяется G. W. Bain[1] и R. B. Ladoo[2] следующим образом: MgO — 21.7, CaO — 30.4 и CO_2 — 47.9 (G. W. Bain) и MgO — 21.9, CaO — 30.4 или $CaCO_3$ — 54.2 и $MgCO_3$ — 45.8 (R. B. Ladoo). Вместе с этим, при детальном изучении приконтактовой зоны карбонатных пород с рудным телом, в поверхностных частях месторождений было также установлено в приводимом ряде рудников наличие крупно-кристаллических разностей карбонатных пород, по внешнему виду очень напоминающих магнезит из Саткинских месторождений: (№ 4), Ивановском руднике (Большая яма), Золотовой яме (№ 2) и в окрестностях рудников Тяжелого (№№ 2 и 3) (на планшете, 108 съемки 1/1000), В. Буланского № (1) (на планшете 124, съемки 1/1000). Вполне сходные разности этих же пород удалось также проследить и на образцах целого ряда буровых скважин г. Иркускан. Результат химических анализов образцов этих пород дан в таблице № 2.

[1] G. W. Bain. Ec. Geol. V. 19. № 5, 1924, стр. 430.
[2] R. B. Ladoo. Non-metallic minerals. 1925, стр. 198.

Прилагаемые стр. 831* и 832* по техническому недосмотру выпали из статьи Л М. Миропольского, помещенной в № 6 ИМЕН 1932 г. (стр. 829), и подлежат включению в названную книгу, после стр. 830.

Les pages 831* et 832*, ci-jointes, ont été omises, par accident, de l'article de M. Miropolskij, imprimé au № 6 du Bulletin de l'Académie des Sciences de l'URSS, Classe des sc. mathém et natur., 1932, p. 829, et doivent être placées dans la dite publication immédiatement après la page 830.

Таблица 2

№№ по порядку	Место взятия проб	Химический состав							
		CaO	MgO	FeO	MnO	$CaCO_3$	$MgCO_3$	$FeCO_3$	$MnCO_3$
1	Рудник № 4 западн. борт, уступ 1-й (сверху)	4.81	36.0	3.01	0.084	8.58	75.29	4.88	0.14
2	Рудн. Ивановский (большая яма) нижний уступ между доломитами (восточн. борт) и рудным телом (западн. борт)	8.72	34.65	4.01	0.08	15.57	72.50	6.47	0.13
3	Золотова яма (№ 2) на перешейке между северной частью и южной в западн. борту	9.30	35.01	3.88	0.215	16.59	73.23	6.25	0.35
4	Г. Иркускан, линия 13-я, скважина 24, с глуб. 166—168 м	7.14	35.69	5.02	0.42	12.75	74.64	8.08	0.68
5	Г. Иркускан, планш. 108 к В от Тяжелого рудн. (2 и 3)	6.05	36.65	4.41	0.13	10.80	76.81	7.19	0.21
6	Г. Иркускан, пл. 124 в окр. В. Буланского рудн. (1)	6.01	36.51	4.07	0.18	10.73	76.36	6.56	0.29

Из обзора данных этой таблицы можно считать предположение о присутствии магнезита в районе железорудных месторождений Бакала также подтвержденным, а отсюда и факт наличия магнезита для Бакала считать реальной действительностью. Дальнейшая проблема изучения магнезита упирается в решение следующего основного вопроса: насколько много магнезита в районе Бакальских месторождений, и может ли он иметь по качественному признаку здесь какое-либо промышленное значение? Чтобы подойти к решению поставленного вопроса я полагаю пока (до получения окончательных данных обработки материалов) необходимым кратко охарактеризовать условия его залегания в уже известных поверхностных частях месторождений. С этой стороны наиболее отчетливым является рудник № 4.

Здесь магнезит установлен в западном борту (посредине верхнего уступа) на границе между жилой диабаза и доломитом, где он образует мелкие, неправильно очерченные, вдающиеся в доломит, жилообразные участки, которые представляют собою как бы перекристаллизованные участки доломита, совершенно иногда незаметно переходящие на периферии в плотный доломит. Макроскопически магнезит из этих мест представляет собою голокристаллическую крупнозернистую породу серого, слегка желтоватого цвета. Под микроскопом означенная порода состоит почти исключительно из отдельных, неправильно ограниченных, слегка удлиненных зерен магнезита, с ясно выраженной спайностью по ромбоэдру и плотно прижатых друг к другу. Оптическая их характеристика такая: N_o—1.702, N_e—1.513, N_o—N_e 0.189. Величина же отдельных индивидуумов магнезита в шлифах колеблется от 0.8 до 0.1 см. При этом подмечается по мере приближения к доломиту постепенное уменьшение величины зерен. Но местами, однако, в пограничной зоне на фоне мелкозернистого доломита встречаются отдельные более крупные, удлиненные кристаллики магнезита. Все это как-будто указывает на факт постепенного перехода доломита в магнезит. На некотором удалениии процесс магнетизации уже совершенно стушевывается, и порода оказывается представленной исключительно мелкозернистым доломитом, а еще дальше — доломитизированным известняком.

Среди зерен магнезита нередко встречаются зерна слегка обохренные вдоль трещин спайности. Редко между зернами магнезита наблюдаются мелкие выделения кремня, кварца, представляющие собою последующие метасоматозы магнезита. В результате обзора получается впечатление следующего генетического процесса образования магнезита:

1) доломитизация известняков — переход известняков через доломитизированные известняки в доломиты и далее переход доломитов через магнезитизированные доломиты в магнезит по реакции:

$$2\,CaCO_3 + MgCO_3 = CaCO_3 . MgCO_3 + CaCO_3 \text{ (в растворе)}$$

$$CaCO_3\ MgCO_3 + MgCO_3 = 2\ MgCO_3 + CaCO_3 \text{ (в растворе)}$$

и 2) последующее окремнение и сидеритизация магнезита.

При этом, я думаю, что процесс обогащения известняков магнезитом обязан гидротермальным растворам, с температурой примерно порядка 50—60°, поднимавшимся по преминеральным трещинам сбросов еще до процесса сидеритизации, который позднее накладывался на процесс доломитизации и частью замещал получившиеся в итоге его продукты (доломиты и магнезиты) сидеритом.

На это указывают:

1) постепенный переход известняков через доломитизированные известняки в доломиты (на некотором расстоянии от месторождений магнезита),

2) постепенный переход доломитов через магнезитизированные доломиты в магнезит (у зоны магнезита),

3) постепенный переход магнезита в сидерит (у зоны сидерита) и 4) самый состав сидеритов обычно всегда обогащенных $MgCo_3$ (от 15 до 30%) и даже содержащих $CaCO_3$ (от $1^1/_2$ до 2%). Отсюда участки магнезитизированного доломита и магнезита в периферии рудного тела я считаю за сохранившиеся от оруденения участки, исключительно обязанные своим возникновением процессу доломитизации. Однако все же, учитывая значительное содержание $CaCO_3$ в магнезите, приходится признать, что процесс доломитизации не дошел полностью до конца. Часть $CaCO_3$ в них еще сохранилась, что нельзя не признать за отрицательную сторону магнезитов Бакала.

Очень близкая картина соотношения условий залегания магнезита, доломита и доломитизированных известняков выявляется и на других рудниках: Ивановском (большая яма), Золотова яме (№ 2) и в окрестностях рудников Тяжелого и В. Буланского. В первом из них магнезит установлен посредине рудника в нижних уступах на границе соприкосновения доломитов и доломитизированных известняков, выходящих с восточной стороны рудника с рудой (с западн. стор.), где магнезит выступает на поверхность нижнего уступа в виде отдельных изолированных глыб. В этом случае магнезит макроскопически представляет также голокристаллические зерна породы слегка серовато-желтого цвета. Под микроскопом состав и строение магнезитов этого месторождения вполне аналогично составу и строению магнезита из рудника № 4. Три особенности необходимо отметить для данного месторождения: 1) зона магнезита здесь оказывается значительно более широкой, 2) совершенно отсутствует процесс окремнения магнезита и 3) местами в шлифах магнезита обнаруживаются двойниковые полоски. Генетическая сторона образования магнезита выдерживается и для этого района.

Вполне сходные условия залегания магнезита наблюдаются и в Золотовой яме (№ 2), где магнезит обнаружен на пережиме между двумя разносами в западном борту, на границе между плотным доломитом и рудой (уже изъятой).

Макроскопическая и микроскопическая характеристика его, а равно магнезита из двух последних месторождений, вполне аналогична магнезитам первых двух месторождений.

Совершенно аналогичное строение имеет магнезит и с глубоких частей месторождений г. Иркускан из скважины № 24 по линии 13-й. Здесь необходимо отметить 3 особенности: 1) более светлосерую окраску магнезита (совершенно аналогичную Саткинским магнезитам), 2) присутствие в нем пирита в виде ясно образованных кристаллов с ограничением пентагонального додекаэдра и 3) значительно большую мощность магнезита, судя по документации инж. Г. А. Мельникова, около трех метров (с глубины 166—168 м). При этом за отсутствием других кернов из этой скважины остается совершенно неясным, что залегает выше и ниже этой пробы. Весьма вероятно, что мощность магнезита из скважины № 24 окажется значительно большей трех метров. Во всяком случае, даже эти пока далеко не полные и отрывочные данные заставляют обратить особое внимание на магнезит Бакала. Это тем более уместно подчеркнуть именно сейчас, когда идет разведка в этом районе на железные руды, чтобы не дублировать ее после, уже со специальным заданием только на магнезит.

Однако, уже теперь, исходя из только что приведенных отрывочных фактов, можно отнести месторождения магнезита на Бакале уже совершенно отчетливо к типу метасоматических месторождений магнезита (по классификации G. W. Bain 4-й тип) и отсюда считать их вполне аналогичными месторождениям Сатки,[1] Veitsch[2] (Штирия в Чехо-Словакии), Chevelah Valley[3] (Stevens County, Washington. U. S. A.), Grenville[4] (между Montreal и Ottawa, Argenteuil, Quebec) и Ta-shih-chao[5] (Южн. Манчжурия).

---

[1] Проф. А. Н. Заварицкий. КЕПС. Т. 4, в. 31, 1917 г., стр. 8.

[2] K. A. Redlich. Tschermaks. Mineralog. Mitt. 1907. стр. 499. Fortschr. d. Miner. Krystal u. Petr. B. 4, 1914.

[3] O. P. Ienkins. Ec. Geol., v. 8, 1918, стр. 381—384.

[4] G. W. Bain. Ec. Geol., v. 20, № 5, 1924, стр. 423.

[5] K. Niinomy. Ec. Geol., v. 20, № 1, 1925, стр. 41 и T. Kats. Ec. Geol. v. 24, № 1, 1929, стр. 90—93.