

Б. П. КРОТОВ

**О НАХОЖДЕНИИ В ХАЛИЛОВСКИХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ МАГНЕТИТА, ОБРАЗОВАВШЕГОСЯ ИЗ РАСТВОРОВ ПОВЕРХНОСТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ**

*(Представлено академиком А. Е. Ферманом 25 I 1940)*

Месторождения железных руд в районе Халилова Чкаловской области относятся к числу осадочных диагенетически измененных месторождений и образовались в водных бассейнах юрского времени в пределах баймакской депрессии в тех местах, где она находится в области развития серпентинитов.

Рудные залежи в главной своей части сложены из гидрогетитхлоритовых руд различного строения: в основании залежей находятся обычно слоистые руды, которые кверху без резкой границы переходят в бобово-оолитовые руды; эти последние постепенно сменяются глинистыми конгломератовидными бобово-оолитовыми рудами. Слоистые руды окрашены в бурый или зеленовато-бурый цвет; в нижних горизонтах они тонкослоисты, а в верхних горизонтах слабо или почти не слоисты. Они состоят из чередующихся прослоек гидрогетита, железистого хлорита, обломочного материала глинистого или алевритового характера, карбонатов, кварцевого песка, хромшпинелидов, большего или меньшего количества обломков оруденелых растений и пр.

Бобово-оолитовые руды сложены из бобов гидрогетита или гидрогематита, реже магнетита или турьита, оолитов железистого хлорита или гидрогетита, иногда кальцита или сидерита и цементированы песчано-алевритовым обломочным материалом того же состава, как в слоистых рудах, который почти полностью замещен железистыми хлоритами. Кроме хромшпинелидов в них встречаются обломки магнетита и каолиновой глины, причем последние особенно увеличиваются в количестве в верхних горизонтах слоя бобово-оолитовых руд. Вследствие этого они выделяются особо под названием глинистые конгломератовидные бобово-оолитовые руды.

Магнетит, находящийся в месторождениях, имеет различное происхождение. Магнетиты, которые в виде мелких обломков попадают в цемент и в виде включений в бобах и оолитах, являются, несомненно, кластическим материалом, принесенным с берегов, и происходят путем размыва основных и ультраосновных пород, развитых на возвышенности к западу от баймакской депрессии и по ее западному берегу.

Но кроме магнетита обломочного характера, в составе бобово-оолитовых руд имеется магнетит иного происхождения, встречающийся в трех

формах выделения: в виде бобов в составе бобово-оолитовых руд, в виде сплошной корки с правильными кристаллами в кавернах на поверхности серпентинитов и в виде прожилков, пересекающих слоистые и бобово-оолитовые руды.

Бобы, образованные из магнетита, были обнаружены в Ново-Киевском, Мало-Халиловском, Орловском и Ново-Петропавловском месторождениях и отмечались мною ранее (1). Одни из них имеют форму сплошных плотных выделений округлой формы и иногда разбиты трещинами высыхания. Другие бобы представляют собой обломки растений с сохранившимся клеточным строением, причем в одних случаях растения замещены магнетитом только с периферии, а в других полностью. Подобные образования ранее описаны Кайе (L. Saueux) под названием псевдо-оолиты, или ложные оолиты (2), из оолитовых железных руд Лотарингии.

На участке А Мало-Халиловского месторождения в бобово-оолитовых рудах магнетитовые бобы, содержащие включения хромшпинелидов, сопровождаются мелкими стяжениями марказита.

Такой характер бобовых образований показывает, что их образование происходило путем выделения окислов железа из растворов химическим путем, причем благодаря присутствию гниющих растительных остатков часть окиси железа была восстановлена в закись. Выделение окислов произошло на гниющих растениях или вокруг песчинок на дне бассейнов.

Вторая форма выделения магнетита—сплошная кора—наблюдалась на поверхности карбонатизированных серпентинитов, подстилающих Орловское железорудное месторождение. Серпентиниты имеют неровную поверхность, с гребнями и понижениями. Некоторые из гребней замещены сплошной массой магнетита на глубину 10—15 см. Каверны в серпентинитах покрыты выросшими октаэдрами магнетита толстотаблитчатой формы.

Анализ магнетита из Орловского месторождения:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ —71,55%;  $\text{FeO}$ —23,35%;  $\text{SiO}_2$ —1,62%;  $\text{TiO}_2$ —0,08%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ —0,74%;  $\text{H}_2\text{O}^+$ —1,29%;  $\text{H}_2\text{O}^-$ —0,08%;  $\Sigma$ —98,71%. Аналитик А. Петросян Ломоносовского института Академии Наук СССР, 1936 г.

В других участках того же месторождения кора на серпентинитах состоит из сплошного марказита, который позднее перешел частью в гидроматит или гидрогетит.

Наконец, магнетит был найден в виде кристаллов, выросших по стенкам трещин и каверн в обохренных грубослоистых рудах на Мало-Халиловском месторождении. Магнетит здесь образует правильные кристаллы, ограниченные плоскостями (111) и (110). Магнетит иногда покрыт отдельными ромбоэдрами и щетками сидерита, превращенного в более позднее время в гидрогетит. Анализ магнетита:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ —67,27%;  $\text{FeO}$ —30,17%;  $\text{SiO}_2$ —0,91%;  $\text{TiO}_2$ —0,0%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ —0,0%;  $\text{MnO}$ —0,05%;  $\text{CaO}$ —0,28%;  $\text{MgO}$ —0,36%;  $\text{NiO}$ —0,06%;  $\text{H}_2\text{O}^+$ —0,53%;  $\text{P}_2\text{O}_5$ —0,89%;  $\Sigma$ —100,49%. Аналитик Ниссенбаум Института геологических наук Академии Наук СССР, 1939 г.

Кроме того в том же месторождении попадаются секущие прожилки сплошного магнетита, то постепенно затухающие в руде, то заканчивающиеся утолщением, имеющим форму желвачка. Ограничение прожилков магнетита по отношению к боковой породе—слоистой руде—неровное и носит характер замещения ее, причем магнетит в краевых частях содержит включения боковой породы.

На Ново-Киевском месторождении магнетит образует секущие прожилки зернистого строения до 4 мм мощностью.

Сидерит в виде мелких ромбоэдров встречается не только на кристаллах магнетита, но и по всей рудной толще в мелких кавернах. образо-

вание этого сидерита относится к более позднему времени, чем образование магнетита, а именно к эпохе понижения уровня грунтовых вод после образования в верхних горизонтах рудной залежи горизонта желваков сидерита. Образование сидерита произошло в конце мезозоя или, скорее всего, в кайнозое, когда месторождение выходило на поверхность и подвергалось процессам выветривания.

Образование прожилков магнетита произошло в более раннее время и, судя по присутствию магнетита в составе самих бобово-оолитовых руд, возникновение его, повидимому, относится к эпохе диагенеза осадков бассейна и их хлоритизации. Тогда пропитывающие осадки воды, содержавшие окислы железа, осаждали окислы железа в виде магнетита, так как часть выделяющейся окиси железа восстанавливалась гниющими органическими веществами или углеводородами. В условиях нахождения магнетита в трещинах в рудах Халиловских месторождений нельзя найти никаких оснований для отнесения его к числу минералов гидротермального происхождения, так как трещины, в которых он находится, проходят только в пределах рудной залежи и образование магнетита относится ко времени, когда вулканические явления на Урале не отмечаются.

Таким образом выделение магнетита в Халиловских месторождениях нужно признать минералом гипергенного происхождения. Время его образования как в составе бобово-оолитовых руд и в виде корки на подстилающих серпентинитах, так и в трещинах, пересекающих слоистые руды, нужно отнести к эпохе диагенеза осадков в водных бассейнах юрского времени в баймакской депрессии.

Магнетиты осадочного происхождения, кристаллизовавшиеся из стоячих бассейнов или из гипергенных растворов, описывались в литературе уже неоднократно (<sup>3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</sup>). Особенно характерным является присутствие магнетита в минералах Лотарингии, Люксембурга и Бельгии.

Институт геологических наук  
Академия Наук СССР

Поступило  
25 I 1940

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Б. П. Кротов, Тр. Ломон. ин-та Акад. Наук, т. VIII (1937). <sup>2</sup> L. Сауеих, *Études des gites minéraux de la France, Les minerais de fer oolithique de France*, Fasc. 2, 909 (1922). <sup>3</sup> Van Wervecke, *ZS. f. prakt. Geol.*, 497 (1895). <sup>4</sup> P. Tabary, *Ann. Soc. Geol. Belgique*, 21, LXI—LXIII (1893—1894). <sup>5</sup> G. Berg, *ZS. d. D. Geol. Ges.*, V, 73 (1921); 113 (1922). <sup>6</sup> G. Berg, *ZS. f. prakt. Geol.*, H. 3, 56 (1939). <sup>7</sup> W. Kegel, *Jb. d. Pr. Geol. Landesanst. N. F.*, H. 160. <sup>8</sup> W. Kegel, *Jb. d. Preuss. Geol. Landesanst.*, 53 (1932—1936). <sup>9</sup> K. Spiroff, *Econ. Geol.*, 33, 818 (1938).