

ГИПЕРГЕННЫЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ КРЮКОВСКО-ГОСТИЩЕВСКОГО УЧАСТКА КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ

И. М. Игнатенко¹, В. И. Сиротин²

¹*Всероссийский научно-исследовательский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам и маркшейдерскому делу (ОАО "ВИОГЕМ"), г. Белгород*
²*Воронежский государственный университет*

Поступила в редакцию 24 октября 2016 г.

Аннотация: приводятся данные о гипергенных богатых железных рудах Крюковско-Гостищевского участка. Железородная кора выветривания развита на сланцах и железистых кварцитах коробковской свиты курской серии, образуя линейные субпараллельные залежи. Главными породообразующими минералами являются гематит и сидерит.

Ключевые слова: богатая железная руда, боксит, кора выветривания, железистый кварцит, сланец, Курская магнитная аномалия.

SUPERGENE IRON ORES OF KRYUKOVSKOE-GOSTISCHEVSKOE LAND OF THE KURSK MAGNETIC ANOMALY

Abstract: summary data about rich supergene iron ores Kryukovskoe-Gostischevskoe land is provides. The iron ore weathering crust developed on schists and ferruginous quartzite Korobkovsky suite Kursk series - forms subparallel linear deposits. The main rock-forming minerals - hematite and siderite.

Keywords: rich iron ore, bauxite, weathering crust, ferruginous quartzite, shale, Kursk magnetic anomaly.

В пределах Гостищевского месторождения КМА выделены 4 крупных участка [1]: Лучкинский, Крюковско-Гостищевский, Тетеревинский и Хохлово-Дальнеигуменский. В конце 1990-х годов ОАО «Феррит» произвело доразведку, в результате которой оконтурен Крюковско-Гостищевский участок с залежами рыхлых и слабосцементированных руд общей протяжённостью 7400 м и шириной до 700 м. В дальнейшем kern скважин неоднократно исследовался на минеральный состав [2] и физико-механические свойства (Лаборатория физико-механических исследований БелГУ), применительно к методу скважинной гидродобычи (СГД).

Породы кристаллического фундамента участка

Участок приурочен к центральной части Белгородской грабен-синклинали, являющейся структурой третьего порядка Белгородского синклинория. Гостищевская залежь приурочена к замковой части Гостищевской синклинали, а Юго-восточная – к её восточному крылу с углом падения пород 65–75°. Гостищевская синклиналь представляет собой вытянутую структуру, ядро которой сложено железистыми кварцитами и сланцами коробковской свиты курской серии. Коробковская свита мощностью 350–770 м согласно залегает на сланцах стойлен-

ской свиты и подразделяется на две железородные и сланцевую подсвиты.

Нижняя железородная подсвита в свою очередь делится на два горизонта. Нижний горизонт мощностью до 100 м представлен переслаивающимися магнетит-силикатными кварцитами и сланцами. Верхний горизонт подсвиты мощностью 20–140 м сложен магнетитовыми средне-тонкополосчатыми кварцитами с незначительной долей железной слюдки.

Сланцевая подсвита мощностью до 75 м сложена кварцево-серицитовыми сланцами и незначительным количеством мартита и хлорита.

Верхняя железородная подсвита мощностью 400 м сложена магнетитовыми и железослюдково-магнетитовыми тонко-среднеполосчатыми кварцитами и редкими прослоями сланцев мощностью до 5 м. По этой подсвите развиты линейные залежи богатых железных руд (БЖР).

В пределах участка фиксируется широкое развитие дизъюнктивной тектоники, что выражено в наличии зон дробления, брекчирования и трещиноватости пород с образованием зеркал скольжения. Наиболее крупное тектоническое нарушение амплитудой 250 м выделено в его центральной части.

Гипергенные железные руды

По железистым кварцитам верхней железорудной подсвиты развита линейная кора выветривая (КВ) вертикальной мощностью в среднем 99 м, имеет длину 9000 м (между профилями VII+6600 и VII-1700) [3], состоит из субпараллельных залежей БЖР. На участке выделены три крупных залежи БЖР (рис. 1): 1) Крюковская, 2) Гостищевская и 3) Юго-восточная.

Крюковская залежь БЖР вертикальной мощностью в среднем 140 м находится в северной части Крюковско-Гостищевского участка. Её длина не превышает 2000 м (между профилями VII+6600 и VII+4000). Залежь состоит из двух частей: БЖР по железистым кварцитам верхней коробковской подсвиты и БЖР по железистым кварцитам нижней коробковской подсвиты, которые разделены слабывветрелыми межрудными сланцами. Межрудные сланцы, как и сланцы нижней сланцевой коробковской подсвиты, подвержены некоторой аллитизации с фрагментами бокситов [4]. Глубина залегания БЖР в пределах 380–600 м.

Гостищевская залежь, зафиксированная в южной части Крюковско-Гостищевского участка, сложена субпараллельными дайкообразными линейными телами БЖР мощностью 12,5–106,3 м, длиной ~2000 м и общей шириной ~400 м.

Юго-восточная залежь, сложенная несколькими субпараллельными плащеобразными телами БЖР мощностью 7,4–53,3 м, характеризуется длиной 2100 м и общей шириной ~500 м. Глубина залегания обеих залежей БЖР 490–587 м.

Кровлей КВ являются преимущественно визейские известняки (C_{1v}) с прослоями глин мощностью до 140 м. На абсолютных отметках выше -240 м на БЖР залегают юрские глины (J₁₋₂), либо первые ими полностью срезаны.

Изменение физического состояния продуктов выветривания железистых кварцитов и их химического состава обуславливает зональность залежей БЖР. В разрезе выделяются несколько зон (по А. Д. Савко [5, 6]) (сверху вниз) (рис. 2): эпигенеза (сильноцементированные руды), диагенеза (шамозитизированные

руды), выщелачивания (пористые руды) и начального окисления (сильнокварцевые руды). Границы между зонами неровные, неотчетливые и прослеживаются на глубину по мере развития коры выветривания. Химический состав приведен в таблице 1.

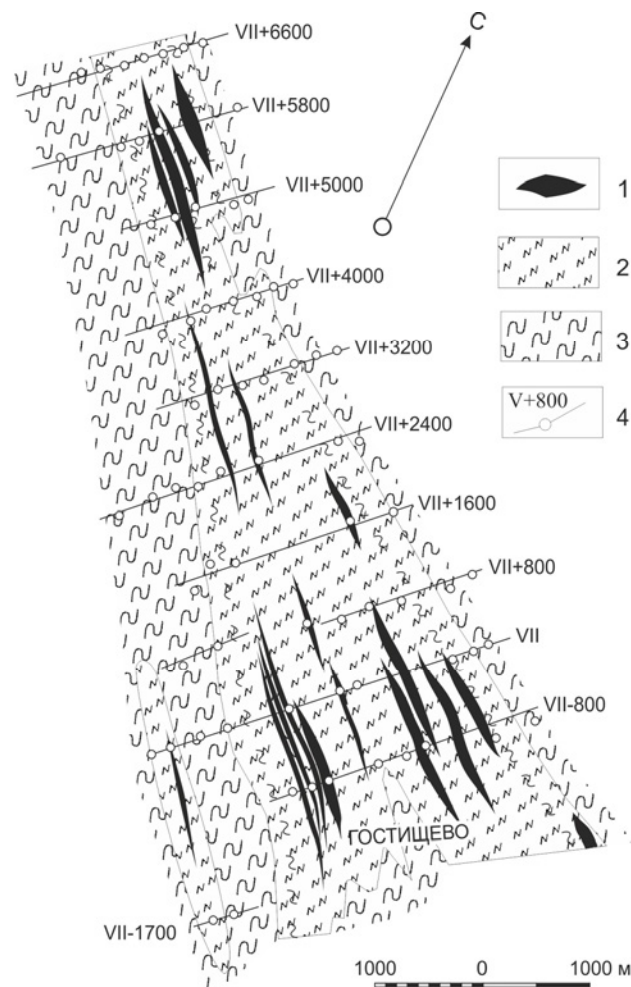


Рис. 1. Геологическая схема Крюковско-Гостищевского участка КМА (по И. И. Никулину, 2015): 1 – богатые железные руды; 2 – железистые кварциты (PR_{1k}); 3 – сланцы (PR_{1k}); 3 – скважина и разведочный профиль.

Таблица 1

Химический состав залежей БЖР Крюковско-Гостищевского участка в соответствии с их зональностью

Зоны	Средние содержания петрогенных оксидов гипергенных железных руд, %										
	Feобщ.	Fe ₂ O ₃	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	П.п.п.	CaO	MgO	MnO	S _{общ.}
Эпигенетическая	49,14	70,27	14,68	2,5	1,49	0,1	12,69	11,97	0,6	0,13	0,36
	59,52	85,11	7,37	0,48	0,42	0,04	5,13	8,31	0,14	0,03	0,58
	68,95	98,6	7,44	0,53	0,49	0,04	-0,1	0,29	0,05	0,01	0,48
Диагенетическая	55,9	79,93	12,55	0,98	0,55	0,07	8,75	7,72	0,4	0,12	0,6
	67,35	96,31	13,5	1,11	0,89	0,05	1,43	0,37	0,23	0,06	0,13
Выщелачивания	68,49	97,94	8,15	1,07	0,59	0,04	0,01	0,2	0,06	0,16	0,12
	64,32	91,98	4,72	3,62	1,03	0,10	2,12	1,52	0,10	0,033	0,130
	67,10	95,95	1,11	1,14	0,67	0,10	1,31	0,92	0,07	0,026	0,072
	64,14	91,72	5,67	4,85	1,26	0,10	1,36	0,90	0,11	0,039	0,200
Начального окисления	33,33	47,66	1,89	48,74	1,11	0,10	1,64	1,17	0,20	0,037	0,065
	32,75	46,83	8,43	47,25	0,51	0,10	1,89	1,63	1,04	0,085	0,027

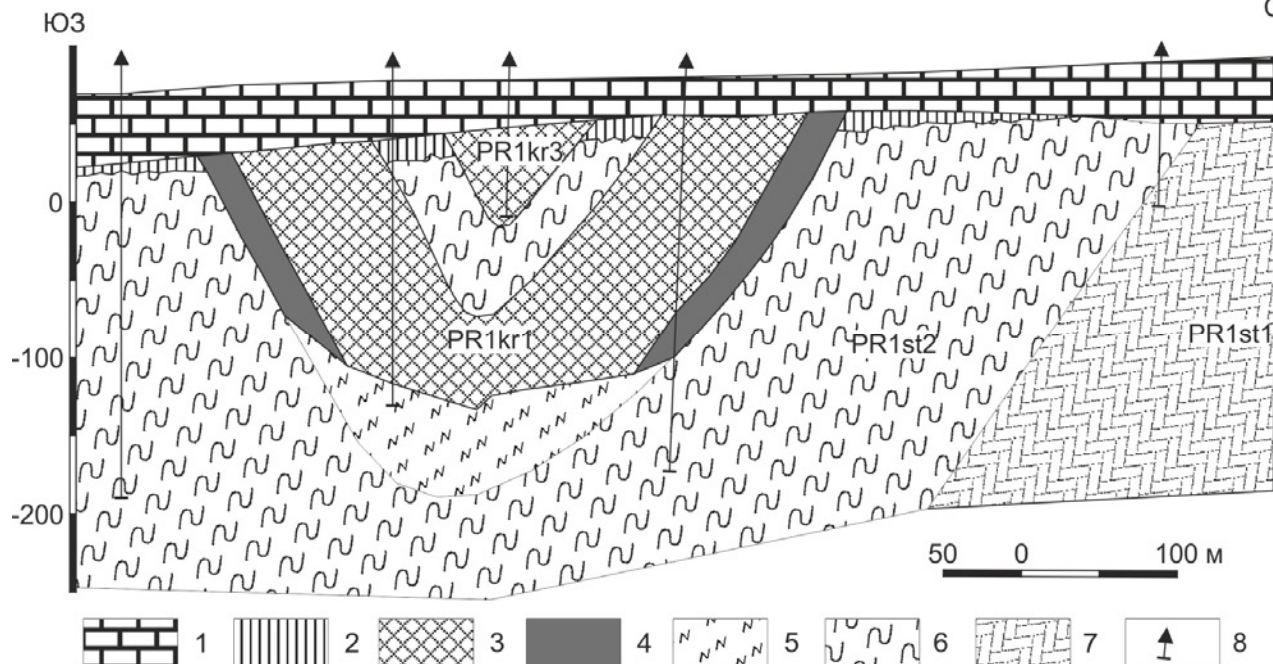


Рис. 2. Геологический разрез коры выветривания Крюковско-Гостищевского участка по профилю VII+5000 (по И.И. Никулину, 2015): 1 – известняки органогенно-обломочные; 2 – бокситоносные аллиты; 3 – гематитовые гипергенные руды; 4 – лептогенематитовые и гётит-гематитовые гипергенные руды; 5 – железистые кварциты; 6 – сланцы; 7 – метапесчаники.

В прикровельной части БЖР представлены их сильноцементированными карбонатизированными разновидностями мощностью 15–70 м, которые на периферии сменяются переотложенными рудами мощностью до 40 м. От интенсивности карбонатизации зависит агрегатное состояние и массивность руд. Главными минералами БЖР в этой зоне являются гематит (до 58 %) и сидерит (около 40 %), второстепенными – бертьерин (до 7 %), магнетит (1,5–2,0 %).

Шамозитизация обусловлена наличием в слабо и хорошоцементированных БЖР инфильтрационного шамозита и пятнистой текстурой руд за счёт бертьерина [7]. Мощность бертьеринизации в каждом теле БЖР индивидуальна, но между ними всеми есть закономерность – её нижняя граница находится в пределе одной абсолютной отметки. В нижней части зоны бертьеринизация обуславливает тонкую полосчатость слабоцементированных БЖР. Главным минералом БЖР в этой зоне является гематит (до 63 %), второстепенными – бертьерин (до 15 %), сидерит (около 10%), гиббсит (3–7 %), бёмит (2–5 %), каолинит (до 5 %), шамозит (единичные прожилки), сульфиды (единичные прожилки и стяжения).

Зона выщелачивания сложена пористыми гематитовыми БЖР, составляя более 40 % от общего объёма рудных тел. На контактах с вмещающими сланцами БЖР гораздо более тонкодисперсные, бардового или красного цветов, и со значительной примесью гётита (до 24 %). У Юго-восточной залежи рыхлые и слабоцементированные БЖР распространены только в пределах геологоразведочного профиля VII-400. В незначительном количестве присутствует гётит (~10 %).

Сильнокварцевые руды мощностью до 2,5 м встречаются повсеместно, подстилая рыхлые и слабоцементированные БЖР. От железистых кварцитов они отличаются чётко выраженной мартитизацией магнетита, который превалирует ниже по разрезу. Главными минералами в этой зоне являются гематит (до 45 %), кварц (до 45 %), магнетит (15–20 %), второстепенными – зелёные слюды (8–15 %), хлорит (единичные агрегаты), кальцит (единичные прожилки), сульфиды (единичные прожилки и стяжения).

Выводы

Гипергенные железные руды слагают линейные коры выветривания по железистым кварцитам нижней железорудной (PR₁¹kr₁) и верхней железорудной подсвиты (PR₁¹kr₃) коробковской свиты. Морфология коры выветривания определена протяжёнными синклиналями метаморфических пород фундамента. На выходах сланцев, разделяющих железистые кварциты образованы маломощные площадные бокситоносные коры выветривания.

В залежах гипергенных железных руд выделены четыре зоны, сложенные (сверху вниз) сильноцементированными рудами, шамозитизированными рудами, пористыми гематитовыми рудами и сильно закварцованными рудами, между которыми границы неровные и неотчетливые.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романов, И. И. Белгородский рудный район / Н.И. Голубкин, Н.Д. Кононов, В. П. Орлов (ред.) // В кн.: Железные руды КМА. – М.: Геоинформмарк. – 2001. – С. 293–438.
2. Никулин, И. И. Характеристика минерального состава богатых железных руд Большетроицкого месторождения

КМА / И. И. Никулин // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2012. – № 1. – С. 144–154.

3. Никулин, И. И. Железорудные коры выветривания Белгородского района Курской магнитной аномалии / И. И. Никулин, А. Д. Савко // Тр. НИИ геологии Воронеж. гос. ун-та. – 2015. – Вып. 85. – 102 с.

4. Сиротин, В. И. История минералов свободного глинозёма и эволюция литолого-минералогических типов бокситов КМА / В. И. Сиротин // Литология и полезн. ископ., 1973. – № 6. – С. 68–83.

5. Савко А. Д. Этапы формирования кор выветривания в верхнем протерозое и палеозое Воронежской антеклизы /

А. Д. Савко, Н. П. Хожайнов. – В сб. Литогенез в докембрии и фанерозое. – Воронеж, 1975. – С. 46-59.

6. Савко, А. Д. Стадиальный анализ формирования богатых железных руд КМА: матер. XV Международного совещания по геологии россыпей и месторождений кор выветривания (РВК–2015) "Россыпи и месторождения кор выветривания: изучение, освоение, экология" / А. Д. Савко, И. И. Никулин, М. Ю. Меркушова, Н. С. Башкардин. – Пермь, 2015. – С. 204–206.

7. Никулин, И. И. Бертьерин – главный силикат месторождений богатых железных руд КМА / И. И. Никулин // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2013. – № 1. – С. 89–97.

Всероссийский научно-исследовательский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам и маркшейдерскому делу (ОАО "ВИОГЕМ"), г. Белгород

Игнатенко Игнат Михайлович, научный сотрудник лаборатории горнопромышленной геологии отдела геологии и геоинформатики, кандидат технических наук

E-mail: ignat86_m@mail.ru; Тел.: 8 (920) 204-31-75

Воронежский государственный университет

Сиротин Виктор Иванович, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры общей геологии и геодинамики
E-mail: sirotin@geol.vsu.ru; Тел.: 8 (473) 220-86-82

Open Joint Stock Company "VIOGEM", Belgorod

Ignatenko I. M., Researcher, Laboratory of mining geology of Department of Geology and Geo-Informatics, Ph.D

E-mail: ignat86_m@mail.ru

Tel.: 8 (920) 204-31-75

Voronezh State University

Sirotn V. I., Doctor of the Geological and Mineralogical Science, Professor of faculty of the General Geology and Geodynamics

E-mail: sirotin@geol.vsu.ru

Tel.: 8 (473) 220-86-82