

УДК 553.042:622.016.25

**МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ БОГАТЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД  
БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ**  
**MINERAL-RAW MATERIAL RESOURCES OF RICH IRON ORES OF BELGOROD  
DISTRICT OF THE KURSK MAGNETIC ANOMALY**

**А.Н. Петин<sup>1</sup>, И.М. Игнатенко<sup>2</sup>**  
**A.N. Petin<sup>1</sup>, I.M. Ignatenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

<sup>2</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт по осущению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам и маркшейдерскому делу, лаборатория горнопромышленной геологии отдела геологии и геоинформатики (ФГУП «ВИОГЕМ»), Россия, 308007, г. Белгород, пр-т Богдана Хмельницкого, 86

<sup>1</sup> Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St, Belgorod, 308015, Russia  
<sup>2</sup> VIOGEM, 86 Bohdana Khmel'nytskogo Ave, Belgorod, 308007, Russia

E-mail: petin@bsu.edu.ru; ignat86\_m@mail.ru

*Аннотация.* Проведен обзор минерального состава богатых железных руд Белгородского рудного района Курской магнитной аномалии. Информация по богатым железным рудам актуализирована в связи с появлением новых данных геологоразведочных работ. Большие запасы рыхлых и слабоцементированных гематитовых руд позволяют их добывать в густонаселённых районах региона или на пахотных землях без отчуждения последних и с минимальным воздействием на окружающую среду.

*Résumé.* The overview of mineral composition of rich iron ores of the Belgorod ore district of the Kursk Magnetic Anomaly is carried out. Information on rich iron ores is staticized in connection with emergence of new data of exploration works. Large reserves of friable and slightly cemented hematite ores allow to extract them in densely populated areas of the region or on arable lands without alienation of the latter and with the minimum impact on the environment.

*Ключевые слова:* богатые железные руды, БЖР, гематит, Курская магнитная аномалия, КМА, скважинная гидродобыча, СГД.

*Key words:* rich iron ores, RIO, hematite, Kursk magnetic anomaly, KMA, hydraulic borehole, WHM.

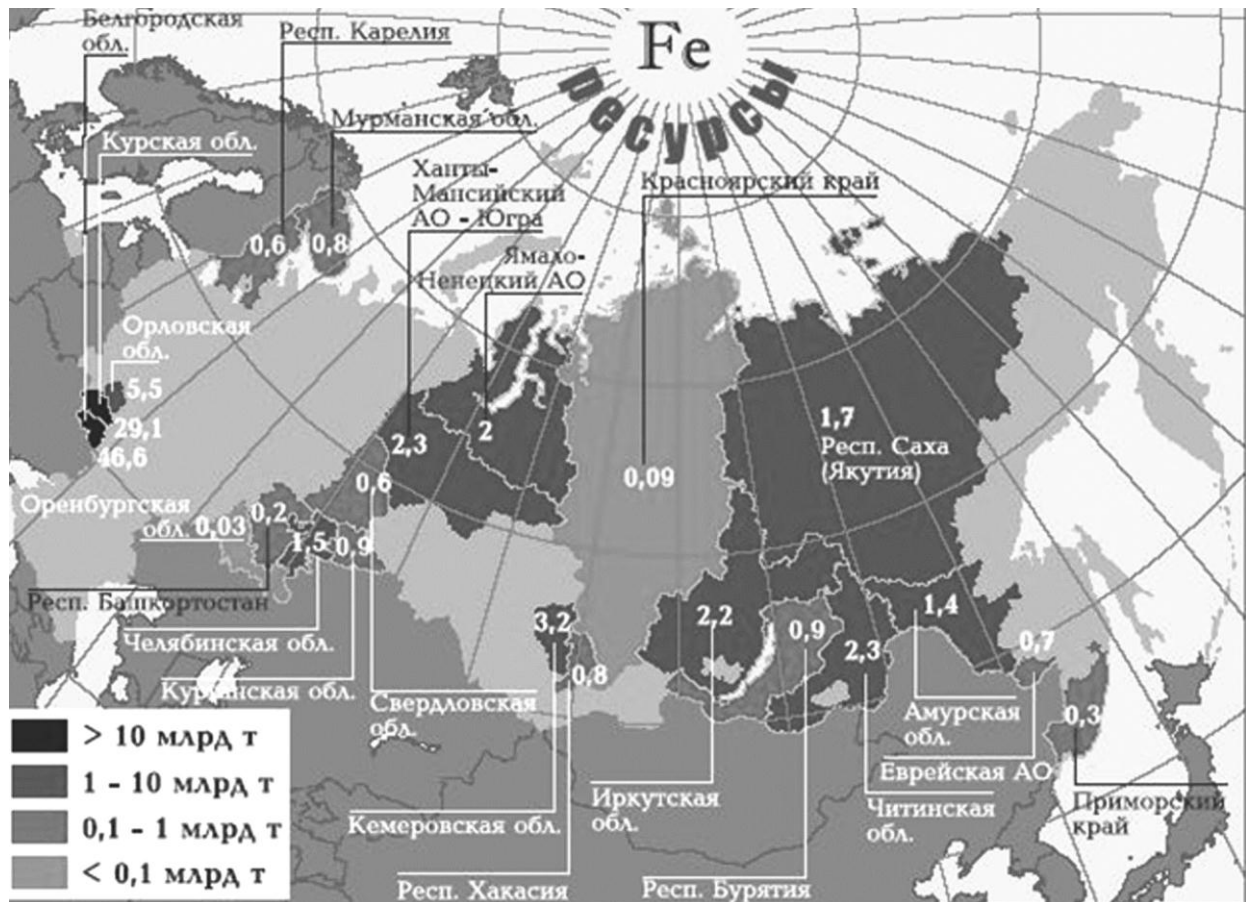
## Введение

Железорудная провинция – Курская магнитная аномалия (КМА) располагается в Центрально-Черноземном районе европейской территории России. Она простирается с юго-востока на северо-запад на 625 км при ширине до 250 км общей площадью 125 тыс. км<sup>2</sup>. Бассейн КМА включает четыре железорудных района: Оскольский, Белгородский, Михайловский и Орловский. Основные месторождения железных руд с промышленными запасами приурочены к её центральной части – Белгородский и Оскольский железорудные районы. Минеральные ресурсы сосредоточены в железистых кварцитах и богатых железных рудах (БЖР), остаточных кор выветривания первых.

Выгодное географическое положение по отношению к металлургическим заводам европейской части России, высокие перспективы на увеличение промышленных запасов БЖР [Никулин, 2013] и легкообогатимых железистых кварцитов позволяют считать Белгородский район – главной железорудной базой России (рис.), хозяйственное значение которой в перспективе роста потребностей чёрной металлургии будет возрастать.

В Белгородском районе сосредоточено порядка 90.5% запасов богатых руд КМА по категориям А+В+С<sub>1</sub> и 96.9% по категориям А+В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>. В его составе уникальные

по запасам и качеству богатых руд месторождения: Яковлевское, Гостищевское, Разуменское, Большетроицкое, Шемраевское и др. Основная часть запасов БЖР находится в густонаселенных и пахотных чернозёмных районах. Залежи БЖР находятся на глубинах свыше 500 м и сильно обводнены, что предопределяет их отработку подземным шахтным способом.



*Рис.* Распределение запасов и прогнозных ресурсов железных руд категории P1 по субъектам Российской Федерации, млрд. т (по: [Государственный баланс ..., 1999])  
*Fig.* Scheme of the distribution of reserves and resources of iron ores of category P1 for subjects of the Russian Federation, bln. tons [State stock balance ..., 1999]

### Материал и методы исследования

В 1988 году, в связисначалом опытно-экспериментальных работ на Шемраевском месторождении, параллельно был произведен ряд поисково-оценочных и геологоразведочных работ на других месторождениях БЖР КМА. Несколькими организациями (Белгородгеология, Белгородская горнодобывающая компания, Воронежгеология, Белруда и другие) пробурено более 300 скважин с поднятием керна высококачественных железных руд и бокситоносных пород. Новые данные позволяют уточнить и наметить отправную точку в повышении количества запасов, поставленных на баланс, преимущественно БЖР, не требующих обогащения для доменного передела.

### Результаты и их обсуждение

Месторождения БЖР приурочены к покровам докембрийских пород, под осадочным чехлом. БЖР представляют собой сохранившиеся реликты кор выветривания железистых кварцитов коробковской свиты курской серии протерозоя

( $PR_1kr$ ) и продукты их переотложения [Леоненко, Русинович и др., 1969]. Они обычно перекрыты юрскими песчано-глинистыми отложениями, реже образованиями девона (на пониженных участках палеорельефа). Песчанистые глины и глинистые пески юры отсутствуют только на возвышенных грядах железистых кварцитов.

Для того чтобы правильно определить значение и пригодность наиболее перспективных месторождений необходимо знать минеральный состав, количество преобладающего типа БЖР, а также результаты лабораторных технологических испытаний [Петин, 2012]. По минеральному составу БЖР Белгородского района делятся на гематитовые (в том числе мартитовые и железнослудковые), сидерит-мартитовые и лептогематит-гётитовые. Подробнее по наиболее значимым месторождениям следующий состав (по: [Никулин, Савко, 2015]):

- Яковлевское месторождение: 1) железнослудковые, железнослудково-мартитовые и мартитовые; 2) мартит-лептогематитовые; 3) лептогематит-гётитовые; 4) карбонатизированные (сидерито-железнослудковые, сидерито-железнослудково-мартитовые, сидерито-лептогематит-гётитовые); 5) железнослудковые, железнослудково-мартитовые и другие с силикатами;
- Гостищевское месторождение: 1) мартитовые, железнослудково-мартитовые; 2) лептогематит-мартитовые; 3) гётит-лептогематитовые; 4) сидерито-железнослудковые, сидерито-железнослудково-мартитовые, сидерито-лептогематит-гётитовые; 5) силикатно-мартитовые; 6) магнетитовые; 7) глинистые гётито-лептогематитовые;
- Ольховатское месторождение: 1) железнослудково-мартитовые; 2) лептогематит-мартитовые; 3) сидерито-железнослудковые, сидерито-железнослудково-мартитовые, сидерито-лептогематит-гётитовые;
- Разуменское месторождение: 1) мартитовые, железнослудково-мартитовые; 2) лептогематит-мартитовые; 3) карбонатно-гематитовые;
- Большетроицкое месторождение: 1) мартит-гематитовые; 2) гётит-гематитовые; 3) гематит-гётитовые, лептогематит-гётитовые; 4) карбонат-гематитовые, магнетит-карбонатно-гематитовые; бертьерин-карбонатно-гематитовые; 5) бертьерин-гематитовые; 6) магнетит-гематитовые;
- Шемраевское месторождение: 1) железнослудковые с гиббситом, мартитовые с маршаллитом; 2) мартит-железновослудково-лептогематитовые; 3) сидерито-мартитовые.

Наибольшим распространением пользуются гематитовые (в том числе мартитовые и железнослудковые) руды [Никулин, 2015]. Рыхлые и слабосцементированные гематитовые руды характеризуются высоким содержанием  $Fe_{\text{общ}}$  (не ниже 65.0%) и низкими содержаниями кремнезёма и глинозёма (до 1.0%). В слабосцементированных силикатно-мартитовых и бертьерин-гематитовых отмечается некоторое снижение содержания  $Fe_{\text{общ}}$  (до 62.5%) и более высокое содержание кремнезёма и глинозёма (до 4.0%). При наличии безрудных прослоев с маршаллитом рыхлые и слабосцементированные руды характеризуются повышенным содержанием кремнезёма (до 15.0%). В кровлях залежей БЖР залегают их сильносцементированные массивные разновидности, насыщенные карбонатами за счёт эпигенетических процессов.

На основе проведенного минералого-петрографического обзора по данным геологоразведочных работ первоочередными участками для создания горнодобывающих комбинатов предлагаются: 1) Гостищевский Гостищевского месторождения (151 млн. т по категории  $C_1$ ); 2) Западный Большетроицкого месторождения (170 млн. т по категории  $C_1$ ); 3) Шемраевское месторождение (230 млн. т по категории  $C_2$ ); 4) Крутоголовский Разуменского месторождения (524 млн. т по категории  $P_1$ ). Запасы рыхлых БЖР сосредоточены на глубинах более 700 м и таковые составляют более 50% в Белгородском районе КМА в связи, с чем у недропользователей возникает вопрос о нетрадиционном способе разработки этих месторождений. На Большетроицком месторождении был успешно применен метод скважинной гидродобычи (СГД) [Балашов, Никулин, 2012]. Было добыто более

полумиллиона тонн высоко качественной руды, которая обогащалась при подъёме на дневную поверхность на 2.0–3.0% естественным образом до  $Fe_{\text{общ.}}=72.5\%$ .

Описанными участками месторождения Белгородского района КМА не исчерпываются [Романов, 2001]. Небольшие тела рыхлых и слабосцементированных БЖР с запасами 20–35 млн. тонн встречены на Центральном участке Яковлевского месторождения, на Малиновском участке Ольховатского месторождения, а также на Висловском месторождении.

Таким образом, благоприятные запасы высококачественных железных руд Белгородского рудного района КМА сосредоточены в мартитовых и железослюдковых рыхлых породах кор выветривания выходов докембрийских пород коробковской свиты. Они пригодны для освоения инновационными экологичными методами добычи – скважинной гидродобычи, что в свою очередь позволит нарастить добычу железных руд без отчуждения огромных территорий черноземных пахотных земель.

### Список литературы References

1. Балашов А.Г., Никулин И.И. 2012. Интеграция и инновации при освоении глубокозалегающих обводнённых месторождений богатых железных руд. В кн.: Труды научно-практической конференции «Перспективы создания новых горнорудных районов в европейской части России и на Урале». М., ФГУП ВИМС: 12–22.

Balashov An.G., Nikulin Iv.Iv. 2012. Integration and innovations at development of the deep-laying flooded fields of rich iron ores. In: Trudy nauchno-prakticheskoy konferencii “Perspektivi sozdaniya novykh gornorudnykh rayonov v evropeyskoy chasti Rossii i naUrале” [Proceedings of the scientific-practical conference “The Prospects of Creation of New Mining Areas in the European Part of Russia and in the Urals”]. Moscow, FSUP VIMS: 12–22. (in Russian)

2. Леоненко И.Н., Русинович И.А., Чайкин С.И. 1969. Железные руды. Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии. М., Недра, 394.

Leonenko Iv.N., Rusinovich Il.An., Chaykin S.II. 1969. Geleznyye rudy. Geologiya, gidrogeologiya i geleznyye rudy basseyna Kurskoy magnitnoy anomalii [Iron ores. Geology, hydrogeology and iron ores of the pool of the Kursk magnetic anomaly]. Moscow, Nedra, 394. (in Russian)

3. Никулин И.И. 2013. Геологические аспекты при освоении глубокозалегающих обводнённых месторождений богатых железных руд. *Научные ведомости БелГУ. Естественные науки*, 24 (7): 148–154.

Nikulin Iv.Iv. 2013. Geological aspects at development of the deep-laying flooded fields of rich iron ores. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences*, 24 (7): 148–154. (in Russian)

4. Петин А.Н. 2012. Минерально-сырьевые ресурсы железорудной провинции КМА и геолого-промышленная оценка их запасов. В кн.: География: история, современность, перспективы (К 90-летию юбилею Георгия Семеновича Гужина). К., Кубанский государственный университет: 403–413.

Petin A.N. 2012. Mineral raw material resources of the iron ore province of KMA and geological and industrial assessment of their inventories. In: Geografiya: istoriya, sovremennost, perspektivi (K 90-letnemu jubileju Georgija Semenovicha Guzhina) [Geography: history, the present, prospects (To 90-year anniversary of Georgy Semenovich Guzhin)]. Krasnodar, Kuban State University: 403–413. (in Russian)

5. Никулин И.И., Савко А.Д. 2015. Железорудные коры выветривания Белгородского района Курской магнитной аномалии. В кн.: Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета. Вып. 85. В., Воронежский государственный университет: 102–110.

Nikulin Iv.Iv., Savko Ar. D. 2015. Iron ore aerations of the Belgorod district of bark of the Kursk magnetic anomaly. In: Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta geologii Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Vyp. 85 [Proceedings of the Scientific-Research Institute of Geology, Voronezh State University. Vol. 85]. Voronezh, Voronezh State University: 102–110. (in Russian)

6. Никулин И.И. 2015. Мартит и железная слюдка – минеральная основа богатых железных руд КМА. В кн.: Месторождения стратегических металлов: закономерности размещения, источники вещества, условия и механизмы образования. М., ИГЕМ РАН: 230–231.



Nikulin Iv.Iv. 2015. Also the iron mica – a mineral basis of the KMA rich iron ores Martit. *In: Mestorozhdenija strategicheskikh metallov: zakonomernosti razmeshhenija, istochniki veshhestva, uslovija i mehanizmy obrazovanija* [Fields of strategic metals: regularities of placement, sources of substance, condition and mechanisms of education]. Moscow, IGEM RAS: 230–231. (in Russian)

7. Романов И.И. 2001. О результатах анализа геологоразведочных работ и обоснованиях рекомендаций по выбору участков на месторождениях богатых железных руд Белгородского рудного района КМА для промышленного освоения методом скважинной гидродобычи (СГД). Геологический отчет. Б., 74.

Romanov Ig.Iv. 2001. About analysis results of exploration works and reasons for recommendations about the choice of sites on fields of rich iron ores of the Belgorod ore district of KMA for industrial development by method of borehole hydroproduction (SGD). Geological report. Belgorod, 74. (in Russian)

8. Росгеолфонд. 1999. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Железные руды. М., 100.

Russian Federal Geological Fund. 1999. State stock balance of minerals of the Russian Federation. Iron ores. Moscow, 100. (in Russian)