

ЛИТОЛОГИЯ ГЕМАТИТОВЫХ БРЕКЧИЙ РАННЕГО КАРБОНА КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ

И. И. Никулин

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 18 апреля 2016 г.

Аннотация: осадочные гематитовые руды Курской магнитной аномалии слагают делювиальные, пролювиальные, озёрно-болотные и прибрежно-морские отложения. Среди делювиальных отложений выделены два литологических типа: 1) глинистые гематитовые брекчии и 2) лимонитизированные гематитовые брекчии. Пролувиальные отложения представлены обломками агрегатов гематита со слабыми признаками окатанности на непрочном лептогематитовом или лептогематит-гётитовом цементе. Слабоокатанные углефицированные грубообломочные породы на глинистом цементе конусов выноса отнесены к озёрно-болотным отложениям. Прибрежно-морские отложения сложены окатанными гематитовыми и карбонатными брекчиевидными галечниками.

Ключевые слова: гематит, осадочная железная руда, делювий, пролювий, Курская магнитная аномалия.

HEMATITE BRECCIAS LITHOLOGY OF THE EARLY CARBONIFEROUS OF THE KURSK MAGNETIC ANOMALY

Abstract: sedimentary hematite breccias of the Kursk magnetic anomaly are considered. Talus, proluvium, marsh and coastal sedimentary rocks consist of them. There two mains lithologic types of talus such as: 1) clay hematite breccias; 2) hematite limonite breccias. Proluvium consists of fragments of hematite aggregates, they are slightly rounded, cement weaker lepto-hematite or lepto-hematite-goethite. Slightly rounded fragments of coarse coal cone of sedimentary rocks, their cement clay, they are assigned to the marsh sedimentary rocks. Coastal rocks consist of rounded pebbles hematite and carbonate on cement, have the form of breccias.

Keywords: hematite, sedimentary iron ore, talus, proluvium, Kursk magnetic anomaly.

В основании пород нижнего карбона КМА почти повсеместно, особенно в понижениях древнего рельефа, прослеживаются переотложенные продукты выветривания мощностью до 60 м. Они представлены делювиальными, пролювиальными, озёрно-болотными и прибрежно-морскими отложениями, по большей части сложенными высокожелезистыми гематитовыми брекчиями [1]. Их состав и строение неоднородны, в плане они образуют: прерывистые пласты грубообломочных пород, веерные шлейфы конусов выноса с вершинами, достигающими противоположного, удалённого от области осадконакопления, края железорудной коры выветривания (КВ) [2].

Наиболее мощные железорудные отложения уста-

новлены вдоль восточного склона Яковлевской полосы, где их ширина иногда превышает 300 м при мощности от 10 до 54 м (в среднем 30 м). Юго-восточнее, в пределах Гостищевского месторождения, они менее развиты, залегая в основании толщи осадочного чехла перекрывающих КВ железистых кварцитов и непосредственно в её кровле [3]. В редких случаях железистые брекчии перекрывают сланцы верхней и нижней свит курской серии, ещё реже встречаются среди прослоев известняков или слаборудных конгломератобрекчий. Железорудные отложения образуют ряд линзовидно-пережимающихся горизонтальных тел с неровным, иногда извилистым контуром. Их мощность невелика и чаще всего не превышает 4–5 м. По

агрегатному состоянию эти породы представлены почти исключительно плотными, интенсивно сидеритизированными разностями; слабосцементированные рыхлые образования составляют около 12 %. На участке, замыкающем с юго-востока Гостищевское месторождение, переотложенные продукты выветривания железистых кварцитов почти не развиты (возможно, уничтожены во время эпох пенепленизаций).

Переотложенные богатые железные руды (БЖР) на Лебединском месторождении образуют промышленные залежи. Они согласно залегают внутри толщи слаборудных и безрудных брекчий и пестроцветных песчано-глинистых отложений девона. Несогласное залегание отмечается непосредственно на железорудной КВ и реже на железистых кварцитах и сланцах.

На Мелихово-Шебекинском месторождении делювиальные отложения достигают 26 м, а пролювиальные 2–3 м.

В пределах Большетроицкого месторождения гематитовые брекчии развиты неравномерно. Они представляют собой пёстро окрашенные очень плотные, крепкие образования конгломератового облика [4]. Мощность этих отложений от 2 до 23 м, которая зависит только от колебания высот поверхности захороненной КВ, развитой по метаморфическим породам.

Делювиальные отложения

Делювиальные отложения, сложенные богатыми железными рудами, встречаются не часто. Их форма плащевидная или шлейфовидная (рис. 1), длина достигает километра, ширина – до первых сотен метров, средняя мощность 15 м. По петрографическому составу делювий отличается от подстилающих его коренных горных пород, обнаруживая связь с таковыми, выступающими на поверхность кровли докембрия выше по склону и расположенными на вершинах возвышенностей. Делювий имеет разнообразный состав (от глин и гематитовых песков до крупных брекчий) и характеризуются слабой сортированностью. Среди делювиальных отложений выделены два литологических типа: 1) глинистые гематитовые брекчии и 2) лимонитизированные гематитовые брекчии.

Глинистые гематитовые брекчии встречаются в

верхних частях палеосклонов, слагая тела шлейфовидной формы. Длина достигает до километра, ширина – до первых сотен метров и мощность до 10 м. Породы, слагающие данную фацию, имеют пёструю окраску. Различие цветовых гамм обусловлено обломочными частицами материнских пород (унаследованная) и степенью их выветрелости. Обычно характерны зеленоватые цвета с различной интенсивностью жёлтых оттенков; вблизи областей размыва выветрелых сланцев они более красноватые. Иногда наблюдается окраска, связанная с процессами сидеритизации, в виде осветления (вплоть до обеления). Контакты таких образований с породами других фаций довольно резкие и отчётливые. Текстура отложений своеобразна – беспорядочная и пятнистая за счёт включений из различных по генезису исходных пород. Иногда она нарушенная, осложнённая оползнями, неоднократным кратковременным перемывом и переотложением осадков. Цементирующая масса представлена тонкодисперсным глинистым материалом с примесью карбонатов.

Конгломератовидные глинистые гематитовые брекчии на Стойленском месторождении распространены в виде мелких линзовидных тел мощностью 4–7 м (реже 10 м) на кровле КВ железистых кварцитов и сланцев. В пределах Чернянского месторождения железорудные конгломераты образуют три залежи мощностью 0,6–10,0 м на КВ и частично на выветрелых сланцах.

Лимонитизированные гематитовые брекчии встречаются в нижних частях палеосклонов. Они имеют самые максимальные мощности среди осадочных образований БЖР в пределах КМА. На Яковлевском месторождении мощность их залежей достигает 30 м, а размеры обломков 13 см. Обломочная часть представлена мармитовыми и мартит-железнослюдковыми брекчиями, составляя в среднем не более 40 % общего объёма. Глинисто-лептогематитовый и лимонитовый цементы пёстрых окрасок (красновато-бурые и кирпично-красные) преимущественно базальный, контактовый и поровый, в разной степени подвергнутые карбонатизации или хлоритизации.

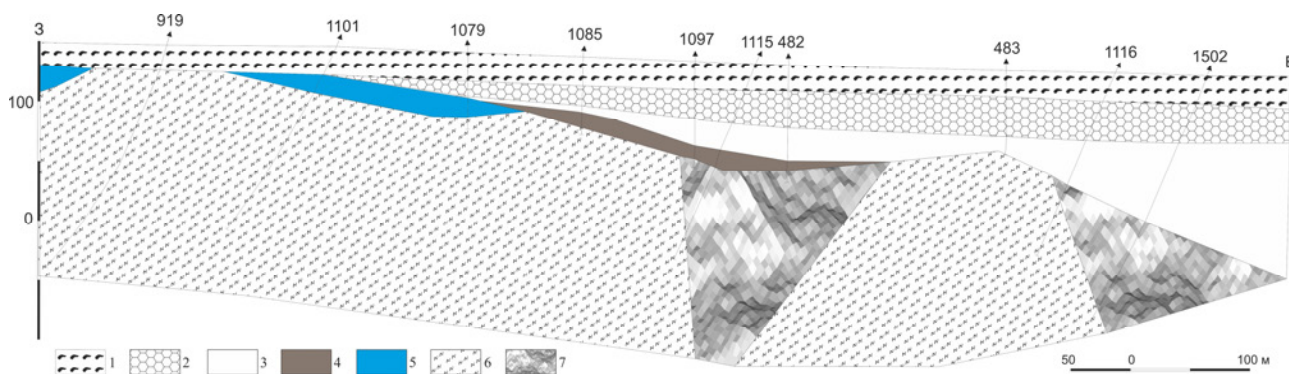


Рис. 1. Разрез железорудных делювиальных отложений по профилю Л53 Михайловского месторождения: 1 – глины; 2 – песчаники; 3 – алевролиты; 4 – переотложенные БЖР; 5 – кора выветривания; 6 – железистые кварциты; 7 – метапесчаники.

Отложения брекчированных БЖР в южной части Висловского месторождения достигают по мощности 12 м. В них встречаются роговиковые конгломераты и бокситовые прослои. Мартитовые обломки, иногда бокситовые и аллитовые, с округлыми ребрами, сцементированы шамозит-сидеритовым и ещё чаще сидерит-лимонитовым или гётит-тонкодисперсно-гематитовым (гётит-лептогематитовым) материалом. Размеры обломков достигают 10 см. Цемент базальный, реже контактный.

На Тетеривино-Мелиховском месторождении железорудные брекчии имеют мощность 5–8 м, иногда достигающую 13 м, в среднем мощность этих отложений приблизительно 7 м.

Пролувиальные и озёрно-болотные отложения

Пролувиальные отложения представлены обломками агрегатов гематита (брекчиями, щебнем,

дресвой и гравием) с небольшими признаками окатанности на слабом лептогематитовом или лептогематит-гётитовом цементе, реже глинистыми конгломератами. На некоторых участках пролювий сложен песчанистыми мелкими и крупными конгло-брекчиями. Отложения образованы временными водотоками и встречаются в палеоложинах, слагая извилистые вытянутые тела (реже с конусом с одного конца), а в разрезе представляя линзы (рис. 2). Заболоченные пролювиальные отложения имеют несколько более широкий конус выноса и содержат значительное количество глинистого и органического материала. Они отнесены к озёрно-болотным отложениям, сформированным во время кратковременных подъёмов уровней визейского моря. Рассматриваемые образования выполняли аккумулятивные пологие депрессии материалом ближнего сноса (рис. 3).

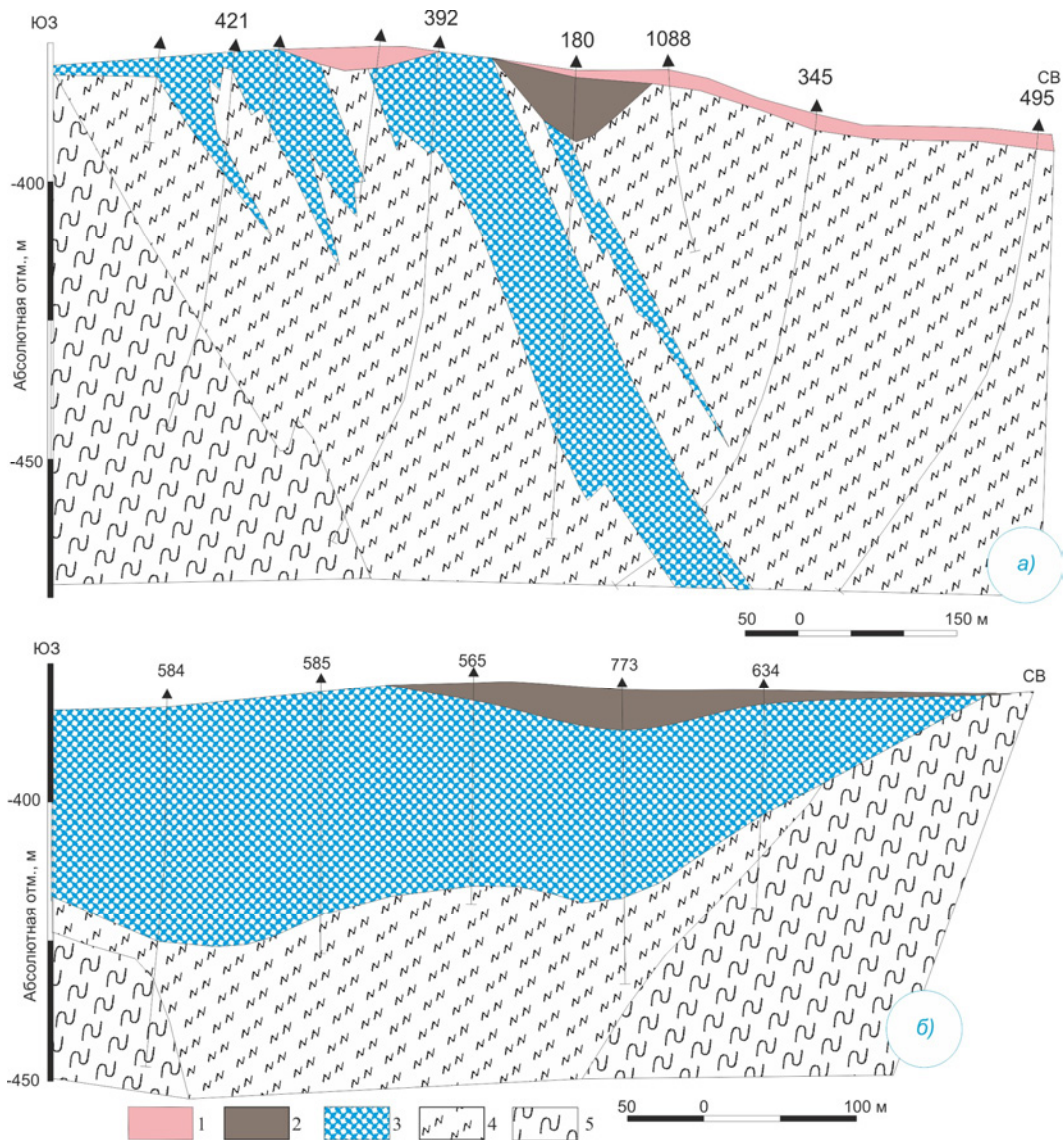


Рис. 2. Геологические разрезы пролювиальных отложений на Яковлевском по профилю III-1200 (а) и Гостищевском по профилю VII+3600 (б) месторождениях: 1 – пролювиальные бокситоносные отложения; 2 – пролювиальные железорудные отложения; 3 – кора выветривания; 4 – железистые кварциты; 5 – сланцы.

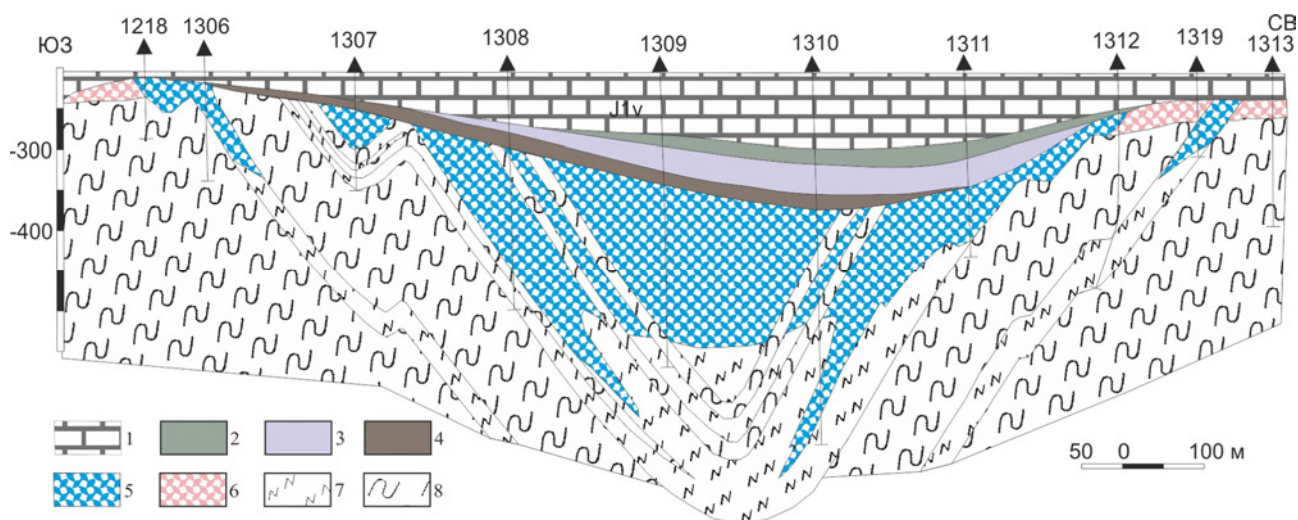


Рис. 3. Разрез железорудных заболоченных пролювиальных отложений Беленихинского месторождения: 1 – известняки; 2 – железорудные сильноглинистые озёрные отложения с углефицированными останками; 3 – бокситоносные глинистые озёрные отложения с углефицированными останками; 4 – переотложенные БЖР; 5 – железорудная кора выветривания; 6 – бокситы; 7 – железистые кварциты; 8 – сланцы.

Разрозненные линзовидные тела конгломератов и брекчий с незначительной примесью руды песчаной размерности залегают на коре выветривания и частично на железистых кварцитах. На Салтыковском месторождении они мощностью до 5 м, на Стойленском – 4–7 м, реже до 13 м. Пролувиальные отложения на Дичнянско-Реутецком месторождении имеют мощность 0,2–0,3 м, реже 1,0–1,5 м.

Грубообломочные образования временных водотоков верховьев конусов выноса раннего карбона наиболее несортированные, что подтверждается содержанием различного количества разнозернистого обломочного материала. Конгломераты и брекчий обладают довольно однообразной окраской – светло-серой, серой и тёмно-серой, которая определяется цветом исходного материала из коры выветривания и некоторой примесью дезинтегрированного материала коренных метаморфических пород. Количество цементирующего глинистого материала почти никогда не превышает содержания грубообломочного. Песчаная и алевритовая части содержат гематит, который не имеет признаков износа. В редких случаях отмечена сидеритизация.

Глинистые алевролиты с дресвой и гравием (со слабыми признаками окатанности обломков) имеют широкое распространение. Обычно они приурочены к окраинным частям шлейфов пролювиальных отложений, развивающихся в сторону речных долин, мощностью до 3 м. Их сортировка становится более совершенной по мере удаления от вершины конуса выноса. Тонкие прослои (первые сантиметры) более грубого материала присутствуют среди аргиллитов и располагаются по слоистости.

Различные типы наклонной слоистости в шлейфах свидетельствуют о пульсационном развитии потоков с образованием конусов выноса. Структурные и текстурные признаки не позволяют их чётко выделить в шлейфах при наличии делювиальных образований.

Однако пролювиальные алевролиты отличаются от остальных типов отложений по положению в разрезе, а также по соотношению их мощностей со смежными типами отложений. Глинистый материал зачастую играет подчинённую роль, и только при увеличении в объёме более грубых обломков достигает весомых значений. Грубообломочная фракция в отложениях обычно не превышает более 25 %.

Главной чертой пролювиальных отложений является общее преобладание крупных брекчий над мелкими. В фациях пролювиальных отложений в пределах КМА чёткой зависимости между рудоносностью и безрудностью не наблюдается. Но количество выветрелого железорудного материала, в том числе бокситового, возрастает с увеличением содержаний грубообломочного материала. Прослеживается наибольшая вероятность обнаружения продуктов переотложения КВ в непосредственной близости от последних.

Глинистые конгломераты, сложенные слабоокатанными обломками размером 2–3 см, встречаются довольно редко. Они неоднородны по строению и чередуются с многочисленными горизонтами и слоями песчано-гравийных пород с отчётливой брекчиевидной текстурой и мощностью до 1,2 м. Основная масса наиболее грубообломочного материала составляет обычно 20–30 % от общей массы породы. Хорошо окатанные обломки встречаются очень редко, относительно хрупки и на разломе обычно представлены крупными сростками мартита.

Прибрежно-морские отложения

Они в плане представляют собой лентовидные формы, а в разрезе горизонтальный клин, направленный в сторону источника сноса (рис. 4). Развиты на пониженных участках поверхности докембрия, окаймляя преимущественно железистые кварциты, представлены окатанными гематитовыми и карбонатными брекчиевидными галечниками.

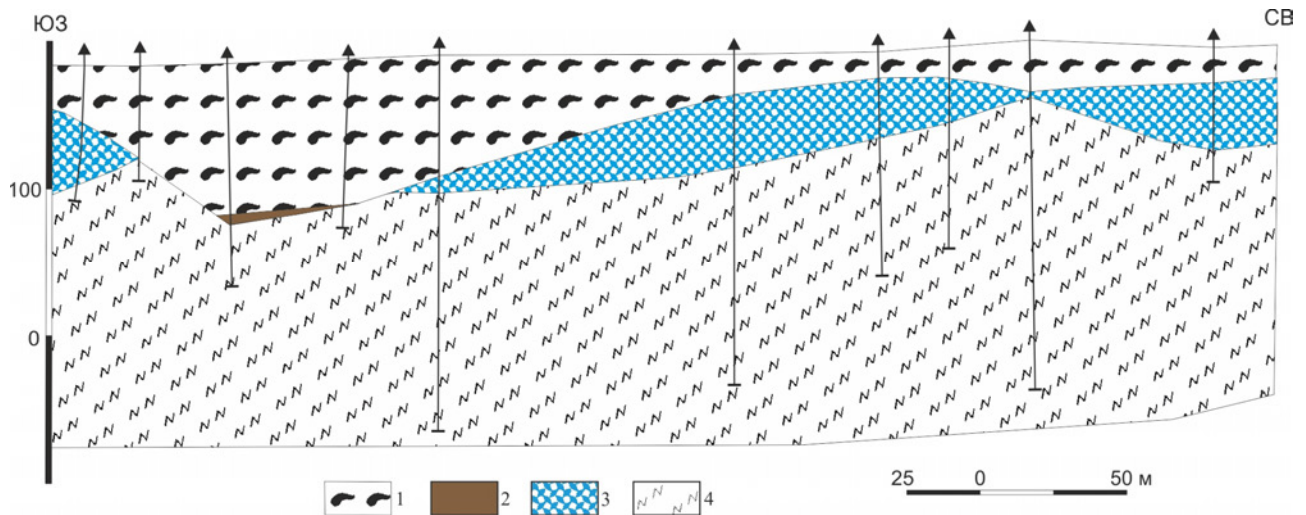


Рис. 4. Разрез железорудных прибрежно-морских отложений Коробковского месторождения: 1 – глины и аргиллиты; 2 – железорудные прибрежно-морские отложения; 3 – железорудная кора выветривания; 4 – железистые кварциты.

Среди галечников старооскольских слоёв отмечено до шести горизонтов переотложенных БЖР прибрежных осадочных образований. На небольшом удалении от Мелихово-Шебекинского месторождения пластообразные и линзообразные тела мощностью 2–10 м (в единичных случаях 26 и 60 м) выполняют отрицательные формы рельефа пенепленизированного кристаллического фундамента. В пределах Воронцовского месторождения хорошо окатанные гальки уплощённой формы состоят из окисленных железистых кварцитов и рудовмещающих пород.

Мощность прибрежно-морских отложений обычно составляет 0,4–1,4 м, редко до 5,0 м. Слагающий породы материал, как правило, разномерный и слабосортированный. В отличие от этого, для пород периферических, а иногда и краевых частей конусов выноса, характерна средняя и даже хорошая сортировка. Подошва отложений представлена наиболее крупными отложениями, выше переходящими в более тонкие.

Однако наблюдается и обратное распределение материала по степени его зернистости. Слоистые текстуры своеобразны. Для этих отложений характерна косая слабо наклонная, прямая, с клиновидными сериями крупная и мелкая слоистость, часто переходящая вниз по разрезу в горизонтальную. В редких случаях встречается линзовидная слоистость. Органические остатки представлены углефицированным детритом, ориентированным беспорядочно (в отдельных случаях подчёркивающих слоистость). Описываемые породы выше по разрезу перекрываются озёрными отложениями, с которыми имеют как отчётливые контакты, так и постепенные переходы, возможно, связанные с периодическими регрессиями визейского моря.

Песчано-гравийные отложения развиты в разрезе и по площади КМА неодинаково. Максимально зафиксированная мощность гравелитов достигает 1,4 м. Для этих образований наиболее характерен крупный

гравий с большим количеством (до 30 %) песчаного материала. Содержание собственно гравийного материала варьируется в пределах 35–55 % от общей массы породы. Хорошо окатанные обломки размером 1–2 см редки, составляя не более 15 % от общей массы. Они представлены тёмно-синими сростками гематита, сильноцементированными лептогематитовыми гальками, и очень редко обломками роговиков. Среди них отмечаются единичные гальки магнетитовых пород с полированной поверхностью. Вероятно, переходной формой можно считать резкое увеличение содержания мелкозернистого песчаного материала (до 40 %), превосходящего гравийную составляющую по общей массе.

Помимо карбонатного цемента встречается и глинистый. Непрочный цемент пород представлен чаще всего зеленоватыми и зеленовато-жёлтыми глинисто-алевролитовыми продуктами выветривания сланцев с примесью (до 10 %) привнесённого песчаного материала неизменённых дезинтегрированных метаморфических пород. Реже цементирующая масса базальной части отложений сложена алевритоглинистой массой коричневатой окраски с включениями обугленной растительности и гнездовыми скоплениями песчаного материала.

Распространение гравелитов и их песчаных разновидностей подчинено сложным закономерностям, зависящим не только от удалённости от области сноса обломочного материала, но в значительной степени и от палеогеографических особенностей накопления осадков. Мощность песчано-гравелитовых горизонтов резко уменьшается при выполаживании рельефа и значительной удалённости от источника размыва.

Таким образом, гематитовые брекчии раннего карбона являются переотложенными и повторно литифицированными продуктами неоднократного фанерозойского выветривания [5] докембрийских пород железисто-кремнисто-сланцевой формации. Отложения сложены различными исходными породами и форми-

ровались в различных фациальных обстановках. Грубообломочный гематитовый материал слагает большинство залежей осадочных богатых железных руд. Из-за малых мощностей и большого количества нерудного материала самостоятельные рассмотренные гематитовые брекчии практического значения не представляют.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Никулин, И. И.* Железорудные коры выветривания Белгородского района Курской магнитной аномалии / И. И. Никулин, А. Д. Савко // Тр. НИИ геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 85. – 2015. – 102 с.
2. Железные руды КМА / Под ред.: В. П. Орлова, И. А. Шевырева, Н. А. Соколова. – М.: Геоинформмарк. – 2001. – 616 с.

3. *Чайкин, С. И.* Формирования остаточных гематитовых руд белгородского типа в площадных корях выветривания / С. И. Чайкин // В кн.: Железисто-кремнистые формации докембрия европейской части СССР. Генезис железистых руд. – Киев: Наукова думка, 1991. – С. 187–192.
4. *Никулин, И. И.* Типы гипергенных богатых железных руд Белгородского района Курской магнитной аномалии / И. И. Никулин, А. Д. Савко, М. Ю. Меркушова // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2015. – № 3. – С. 71–82.
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 Воронежской антеклизы, – Воронеж: Изд-во ВГУ. – 1975. – С. 49–59.

НИИ Геологии Воронежского государственного университета

*Никулин Иван Иванович – ведущий инженер
Тел.: +7 (927) 512-59-78
E-mail: iinikulin@gmail.com*

Research Institute of Geology of the Voronezh State University

*Nikulin I. I., Lead Engineer
Tel.: +7 (927)512-59-78
E-mail: iinikulin@gmail.com*