

УДК 553.31:553.078:553.22

М.В. Рузина¹, д-р геол. наук, проф.,
 О.А. Терешкова¹, канд. геол. наук,
 В.Н. Иванов², канд. геол.-мин. наук,
 А.Я. Смирнов³

1 – Государственное высшее учебное заведение „Национальный горный университет“, г. Днепропетровск, Украина, e-mail: ruzinamarina@rambler.ru

2 – Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара, г. Днепропетровск, Украина, e-mail: terolla@bk.ru

3 – Государственное высшее учебное заведение „Криворожский национальный университет“, г. Кривой Рог, Украина

ФОРМАЦИОННЫЙ, ФАЦИАЛЬНЫЙ СОСТАВ И РУДОНОСНОСТЬ БЕЛОЗЕРСКОЙ СЕРИИ ДОКЕМБРИЯ УКРАИНСКОГО ЩИТА В ЗЕЛЕНОКАМЕННЫХ СТРУКТУРАХ СРЕДНЕГО ПРИДНЕПРОВЬЯ

M.V. Ruzina¹, Dr. Sci. (Geol.), Professor,
 O.A. Tereshkova¹, Cand. Sci. (Geol.),
 V.N. Ivanov², Cand. Sci. (Geol.-Min.),
 A.Ya. Smirnov³

1 – State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: ruzinamarina@rambler.ru

2 – Oles Gonchar Dnipropetrovsk national university, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: terolla@bk.ru

3 – State Higher Educational Institution “National University of Krivoy Rog”, Krivoy Rog, Ukraine

FORMATIONAL AND FACIAL COMPOSITION AND ORE-BEARING OF BELOZERSKAYA SERIES OF PRE-CAMBRIAN OF UKRANIAN SHIELD IN GREEN-STONE STRUCTURES OF MIDDLE PRIDNEPROVIE

Цель. Заключается в изучении вещественного состава, строения и взаимоотношений геологических формаций белозерской серии докембрия Украинского щита для обоснования перспектив ее рудоносности.

Методы. Для исследования вещественного состава применены оптические методы исследований в проходящем и отраженном свете. Для выявления металлогенической специализации изучаемых формаций применены сцинтилляционный эмиссионный спектральный анализ, полуколичественный эмиссионный спектральный анализ, количественный полярографический анализ на золото, лазерный микроспектральный анализ. При изучении генераций карбонатов применены термический и рентгеноструктурный анализ.

Результаты. Белозерская серия – уникальное по геохронологическому положению и геолого-металлогеническим особенностям стратиграфическое подразделение докембрия Украинского щита. Она сохранилась только в трех из девяти зеленокаменных структур гранит-зеленокаменного блока Среднеприднепровского мегаблока Украинского щита, – Конкской, Верховцевской и Белозерской, где венчает разрез архейских образований. Благодаря наибольшей сохранности и лучшей изученности она принята за стратотип в Белозерской зеленокаменной структуре, а сама Белозерская структура – за своеобразный эталон среди аналогичных структур Среднего Приднепровья. В результате проведенных исследований был изучен формационный, фациальный состав белозерской серии и проведено обоснование перспектив ее рудоносности, что позволяет значительно расширить металлогенические перспективы района исследований.

Научная новизна. Определена исследованием ранее недоступных частей стратиграфического разреза белозерской серии, что позволило: определить количественные отношения ее породных компонентов, выявить типы ритмов терригенных формаций, уточнить их фациальный состав; обнаружить проявления гидротермальных метасоматитов, сопутствующих оруденению и неметаллическим видам минерального сырья, а также оценить геологические предпосылки обнаружения новых рудных формаций.

Практическая значимость. Заключается в обосновании необходимости поисков сопутствующих железу проявлений меди, благородных металлов, вольфрама, асбеста, талька и магнезита в пределах горного отвода Запорожского железорудного комбината для обеспечения комплексного использования недр района, ранее известного как традиционно железорудный.

Ключевые слова: рудоносность, зеленокаменная структура, вещественный состав, формация

Постановка проблемы. Актуальность исследований определена необходимостью всестороннего развития минерально-сырьевой базы Украины. Комплексный подход особенно важен в зонах мощных горнодобывающих предприятий с развитой экономи-

ческой инфраструктурой, к которым относится Запорожский железорудный комбинат (ЗЖРК), расположенный в центре исследуемой Белозерской зеленокаменной структуры (ЗКС). Это создает, по сути, неограниченные возможности комплексного освоения недр Белозерского железорудного района за счет разведки и вовлечения в эксплуатацию дополнительных

к железным рудам, но малоизученных видов минерального сырья – без сопутствующих экологических осложнений и крупных капитальных затрат. Не менее актуально и научное значение исследований белозерской серии. Благодаря отмеченной выше стратиграфической позиции и своеобразию формационного состава пород фациальный состав её осадков и комплекс полезных ископаемых характеризует определенный этап металлогенической эволюции Украинского щита (УЩ), в частности, изменение условий докембрийского железнорождения.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. В Белозерской ЗКС (БЗКС) присутствует полный разрез белозерской серии в составе трех свит (михайловской, запорожской и переверзевской). Михайловская свита белозерской серии мощностью 2–2,5 км занимает западную часть блока БЗКС, где подстилает железорудную свиту. Формационный и литолого-фациальный состав свиты изучались на протяжении более 50 лет исследований белозерского железорудного района. Однако, вследствие локализации разведочных скважин в пределах железорудной свиты, ими охвачена только верхняя часть михайловской свиты, в объеме около 10% её мощности. В ходе исследований, проведенных сотрудниками НГУ, впервые была использована возможность изучить непрерывный разрез свиты на интервале 1200 м (55% мощности), вскрытой квершлагами ЗЖРК до горизонта 840 м.

Задачи исследования. Для определения формационной принадлежности и фациальных условий формирования белозерской серии проведено детальное изучение вещественного состава, изучено внутреннее строение и определены количественные соотношения основных породных компонентов.

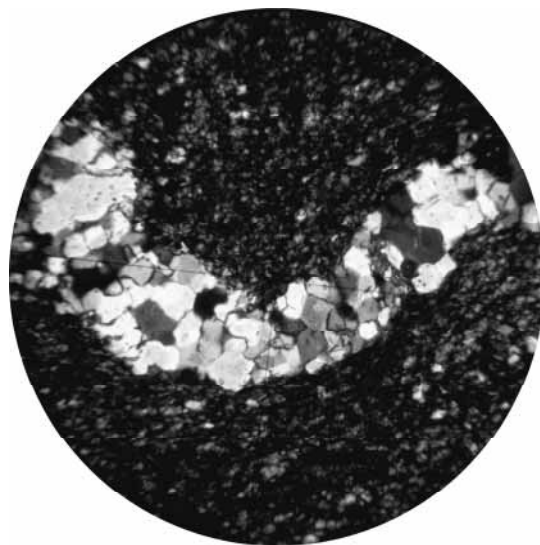
Изложение основного материала исследований. Установлено, что в составе белозерской серии преобладают филлитовидные и углеродистые сланцы (75%), метапсаммиты составляют 20%. Подчиненную роль играют метагравелиты, метаалевролиты, кварциты, сидеритолиты и метариолиты.

Метапелиты – представлены филлитовидными сланцами, минералогический состав которых определяется различными количественными сочетаниями кварца, серицита и хлорита. В связи с этим выделяются кварц-серицит-хлоритовые, кварц-серицитовые и кварц-хлоритовые сланцы. Кроме них, до 20%, занимают биотит-хлорит-кварцевые сланцы с примесью серицита, карбоната и антраксолита, известные как „черные“ (углеродистые) сланцы. Во всех метапелитах присутствует примесь рутила, ильменита, пирротина и пирита.

Кварц-серицитовые и кварц-карбонат-хлорит-серицитовые сланцы имеют массивную и сланцеватую текстуры, фибробластовую, лепидогранобластовую и гомебластовую структуры. Они состоят из кварца (15–25%), серицита (20–40%) и хлорита (20–40%). Второстепенные минералы представлены биотитом (5–8%), пиритом, магнетитом.

Биотит-кварц-карбонат-хлоритовые сланцы имеют слоистую текстуру, гетеробластовую и фибробла-

стовую структуру, отдельные разновидности пород данного типа обладают микропорфировидной текстурой. Минералогический состав пород этого типа представлен сингенетическим биотитом ранней генерации (10–15%), кварцем (20–25%), хлоритом, карбонатом – до 50% (рис. 1). Кроме вышеуказанных минералов, в составе метапелитов часто присутствует антраксолит, развитый как по сланцеватости в виде „комковатых“ скоплений, так и в виде рассеянной вкрапленности. Именно пылевидная рассеянная вкрапленность антраксолита объясняет характерную черную окраску пород данного типа. При этом содержание свободного углерода органического происхождения, определенное в 13 образцах сотрудниками лаборатории Института геохимии, минералогии и рудообразования им. М.П. Семененко, составляет 0,17–1,54%, а изотопный состав такого углерода характеризуется величиной ^{13}C от -11,7 до -17,7, в отличие от углерода карбонатов, где эта величина заключена в пределах от -6,0 до -8,0‰. В черных сланцах, как правило, присутствует сингенетическая вкрапленность пирротина, реже пирита в количестве до 1–2%. Изотопный состав серы в этих сульфидах, по данным анализа двух образцов, выполненного в той же лаборатории, составляет -0,9 и -1,4‰ ^{34}S .



*Рис. 1. Кварц-карбонат-серицит-хлоритовый филлитовидный сланец с прожилком позднего кварца. Шлиф, николи +, ув. 90**

Метапсаммиты – представлены метаалевролитами (3%) и метапесчаниками (20%) среди которых по минеральному составу обломочного материала выделяются аркозовые, олигомиктовые кварцевые и полимиктовые.

Метаалевролиты олигомиктовые кварцевые содержат от 15% до 25% обломочного материала, представленного в основном кварцем, реже плагиоклазом (до 5%) и калиевым полевым шпатом (до 3%). Цемент базальный. Структура псаммоалевровитовая. Минералогический состав цемента – кварц-серицитовый с примесью хлорита, карбоната, ильменита, рутила. Обломочные зерна полуокатанной и угловатой формы.

Метапесчаники олигомиктовые кварцевые обладают массивной и сланцеватой текстурой. Обломочная часть данного типа пород составляет от 20 до 35% от общего объема и представлена полуокатанными и угловатыми зернами кварца, размером 0,2–0,7 мм в количестве 20–30%, реже – плагиоклаза (до 5%). Цемент базальный, иногда с элементами коррозионного. Отдельные зерна плагиоклаза содержат мирмекитовые вроски кварца и антипертиты.

Метапесчаники полимиктовые – содержат до 30–50% обломочного материала, представленного кварцем (10–40%), плагиоклазом (до 10%), калиевым полевым шпатом (до 5%), обломками кварцитов (10%) и жильного кварца (5%). Размер обломков 0,3–1 мм. Цемент базальный. Обломки полуокатанной и угловатой формы. Минералогический состав цемента – кварц, серицит, карбонат, рудный минерал, ильменит, рутил. Структура пород – бластопсаммитовая.

Метапсефиты представлены метагравелитами (кварцевыми олигомиктовыми и полимиктовыми) и седиментационными метабрекчиями.

Метагравелиты олигомиктовые кварцевые содержат до 40–60% обломочного материала, представленного кварцем (35–55%) и плагиоклазом (до 5%). Размер обломочных зерен – 1–2 мм. Структура бластопсефопсаммитовая. Цемент базальный, иногда базальный с элементами порового.

Метагравелиты полимиктовые – содержат до 40% обломочного материала, представленного кварцем (35–50%), плагиоклазом (10%) и обломками безрудных кварцитов. Цемент базальный, у отдельных разновидностей – поровый. Размер обломочных зерен – до 2 мм. Минеральный состав цемента – кварц, карбонат, серицит, хлорит и рудный минерал.

Туфопесчаники – представлены терригенными псаммитовыми породами, содержащими до 10–15% пирокластического материала. Цемент базальный. Обломочная часть составляет до 30% объема породы. Обломочный материал в основном представлен угловатыми и полуокатанными зернами кварца. Пирокластический материал характеризуется наличием треугольных и „саблевидных“ обломков кварцевых зерен, а также присутствием идиоморфных таблитчатых плагиоклазовых зерен. Отдельные кварцевые зерна имеют оплавленные края, вплоть до формирования амебовидных форм. Иногда встречаются петрокластические обломки в виде останцов кварц-плагиоклазовых пород (возможно метариолитов) и кварцитов.

Седиментационные метабрекчии играют совершенно незначительную роль и встречены только в верхней части михайловской свиты, непосредственно примыкающей к подошве запорожской свиты. Здесь, в керне скважины №755, по данным В.И. Ганоцкого среди кварцевых метапесчаников и метаалевролитов выявлено 11 линзовидных прослоев метапсефитов, нормальной мощностью от 0,2 до 2 м. Форма обломков уплощенная, угловатая с нечеткой ориентировкой вдоль слоистости. Размер обломков заключен в

пределах 5–25 мм. В их составе присутствуют кварцевые сидеритолиты и жильный (альпийского типа) кварц, реже – обломки филлитовидных сланцев, т. е. пород местного происхождения. Цемент обломков – материал вмещающих метапесчаников. Иногда в нем присутствуют обильные выделения сульфидов.

Карбонатные породы в составе михайловской свиты представлены только железистыми разновидностями. Основной тип карбонатных пород представлен кварцевыми сидеритолитами, которым иногда сопутствуют сидероплезитсодержащие кварциты. Среди них установлено две разновидности разного происхождения: 1) хемогенно-осадочная, резко преобладающая и, 2) гидротермально-метасоматическая, которая встречается в подчиненном количестве (рис. 1). Общее количество обеих не превышает 2% объема пород, но они распространены по всей толще в виде слоев и прослоев мощностью 0,2–8 м.

Вулканогенные породы – в михайловской свите занимают 2% её объема, но распределены в ней относительно равномерно, преимущественно в форме согласных слоев мощностью 2–8 м. Повсеместно они представлены только кислыми метавулканитами, которые определены Г.В. Артеменко и В.И. Ганоцким как метариодациты. Метариодациты имеют важное значение по трем причинам: 1) они подчеркивают вулканогенно-осадочный характер формации; 2) послужили главным материалом для достоверных геохронологических определений возраста всей белозерской серии; 3) благодаря жесткости прослоев метавулканитов, как и осадочных сидеритолитов, определяют неоднородно-слоистые участки разреза, наиболее благоприятные для появления рудовмещающих структур. Макроскопически это породы бледнозеленовато-серого цвета, порфирированной текстуры, скрытокристаллической структуры. Вкрапленники представлены кварцем и альбит-олигоклазом. Соотношение вкрапленников и основной массы в % – 30:70 соответственно (рис. 2).

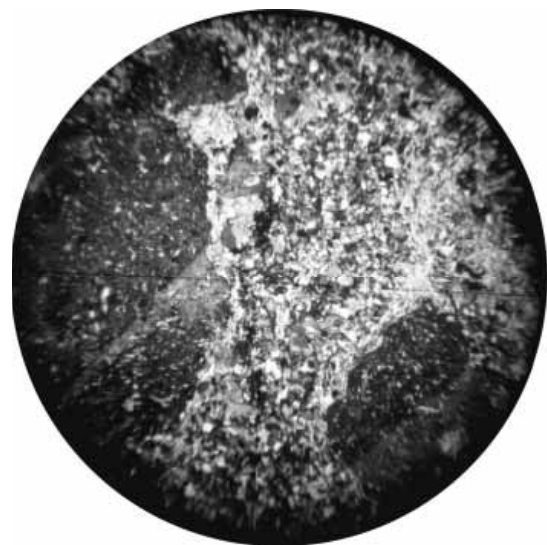


Рис. 2. Березитизированный риолит. Шлиф, николи +, ув. 120*

Непрерывное изучение разреза михайловской свиты в кварцлагге ЗЖРК на расстоянии 1300 м позволило не только уточнить состав и определить количественные соотношения породных компонентов, но и выявить характер ритмичного строения формации и определить ее тип как флишоидный. Приведенная информация о михайловской свите составила основу для сравнения состава исходных пород с выявленными в её пределах метасоматитами [1].

Запорожская свита вмещает богатые и бедные железные руды – главную промышленную ценность района, и потому детально изучена в отличие от других. Это позволяет ограничиться перечнем её принципиальных особенностей. Исследованию геологии и вещественного состава запорожской свиты на этих этапах посвящены работы П.Е. Виниченко, В.И. Ганоцкого, Г.Ф. Гузенко, Г.П. Еремеева, Е.Н. Кочанова, Т.А. Скаржинской, О.М. Струевой и многих других исследователей. По данным этих авторов, железорудная свита белозерской серии имеет протяженность до 38 км при мощности 100–450 м. В строении свиты традиционно выделяется три главных стратиграфических горизонта.

Нижний сланцевый горизонт с изменчивой мощностью от 5 до 250 м залегает на породах михайловской свиты, с которой связан зоной переслаивания пород обеих свит. На примере этого контакта отчетливо видна условность формационных границ между михайловской и запорожской свитами, которые, при необходимости, можно объединить в одну геологическую формацию. Рассматриваемый горизонт разделяется на три близких по мощности подгоризонта. В нижнем подгоризонте преобладают сланцы кварц-хлоритового и кварц-сидероплезит-хлоритового состава, среди которых встречаются прослойки сидероплезитовых и магнетит-сидероплезитовых кварцитов. Средний подгоризонт образуют сланцы кварц-серицитового и кварц-хлорит-серицитового состава с прослоями кварцевых метапесчаников и метаалевролитов. Верхний подгоризонт близок по составу к нижнему и сложен сланцами кварц-сидероплезит-хлоритового состава, которые связаны постепенными переходами с железистыми кварцитами продуктивного горизонта. Основной разновидностью хлорита в перечисленных породах является тюрингит.

Продуктивный железорудный горизонт мощностью 70–360 м (170–190 м в среднем) достаточно условно разделяется на три неравных по мощности подгоризонта. Нижний (10–40 м) слагают хлорит-магнетит-сидероплезитовые кварциты. В среднем – главным по мощности подгоризонте (100–180 м), резко преобладают сидероплезит-магнетитовые кварциты, но в нижней его части присутствует пачка существенно магнетитовых кварцитов, мощностью 50–80 м. Именно в ней находятся линзовидные прослойки железослюдко-магнетитовых и даже магнетит-железослюдковых кварцитов, которым придается важное металлогеническое значение. Верхний подгоризонт (10–45 м) по составу аналогичен

нижнему и сложен, преимущественно, хлорит-магнетит-сидероплезитовыми кварцитами. Таким образом, в фациальном профиле железорудного горизонта несомненно выражены признаки классической аутигенно-минералогической зональности. Для железистых кварцитов белозерской серии, особенно их главной сидероплезит-магнетитовой разновидности, весьма характерна микроритмично-слоистая текстура, которая выражается, по меньшей мере, в трех порядках мощности сопряженных слоев. Элементарные слои магнетитового и карбонатного состава мощностью 0,1–0,2 мм группируются в сложные слои мощностью 1–2 мм, а последние объединяются в ещё более сложные слои мощностью до 10–20 мм. Такая сложно-полосчатая текстура является одним из лучших свидетельств первично-осадочной природы железистых кварцитов.

Верхний сланцевый (железорудно-сланцевый) горизонт мощностью 40–130 м по разнообразию петрографического состава и сложности внутреннего строения представляет необычное явление. Как в запорожской свите, так и в сравнении со сланцевыми горизонтами криворожской формации, главной его особенностью является присутствие вулканических пород. В составе и строении геологической формации запорожской свиты отчетливо выражена ритмичность (цикличность) нескольких уровней. Первый проявляется в её общем строении, образующем полный ритм из двух сланцевых и, разделяющего их, железорудного горизонта. Второй уровень выражается в аутигенно-минералогической зональности железорудного горизонта. Третий и последующие – в ритмично-слоистой и микростлоистой текстуре железистых кварцитов. Такая необычайно четкая сложная микростлоистость сохранилась в породах запорожской свиты благодаря слабой степени регионального метаморфизма зеленосланцевой фации.

Переверзевская свита располагается к востоку от тектонического контакта с образованиями запорожской свиты и массива серпентинитов. Наиболее полно её состав и условия залегания описаны предшественниками в кернах скважин, содержащих слои метаконгломерато-брекчий. В отмеченных скважинах зафиксировано изменчивое и более пологое залегание пород по сравнению с михайловской и запорожской свитами: углы падения слоистости составляют 50–60°, иногда снижаются до 30–40°. С учетом этих особенностей и по данным моноклинального строения БЗКС, истинная мощность переверзевской свиты составляет не менее 4000 м и она наращивает общую мощность белозерской серии до 6500 м, вместо принимавшейся прежде 2500 м. Сравнение литолого-фациального состава переверзевской и михайловской свит показывает близость состава главных пород. Действительно, основной фон переверзевской свиты составляют метапесчаники, серые филлитовидные и черные углеродистые сланцы. Главное различие между михайловской и переверзевской свитами обнаружилось по отсут-

ствию полимиктовых метаконгломератов в пределах подавляющей части разреза михайловской свиты. В то же время эти породы, несмотря на небольшое количество (не более 2%), являются характерной особенностью переверзевской свиты, на что впервые обратил внимание П.Е. Виниченко. Они распространены в полосе меридионального простирания шириной до 5 км. Протяженность обсуждаемой полосы в меридиональном направлении оценивается расстоянием 9–11 км. В составе этой части разреза, среди кластогенных пород, зафиксировано не менее семи пачек конгломерато-брекчий, переслаивающихся с метапесчаниками и сланцами. Видимая мощность пачек заключена в пределах от 80–100 м до 200–250 м. Пачки конгломератосодержащих слоев проявляют тенденцию к выклиниванию в северном направлении.

Метаконгломерато-брекчии – породы грубообломочной текстуры, состоящие из обломков пород, скрепленных песчаным цементом. Они весьма неоднородны по составу, количеству, размерам и форме обломков, среди которых, в порядке распространенности, преобладают: кварциты, жильный кварц, железистые кварциты (карбонатные, силикатные, магнетит-карбонатные, магнетитовые), сланцы (кварц-хлоритовые, реже кварц-серицитовые). В меньшем количестве отмечаются обломки нескольких разновидностей, преимущественно, кислых эффузивных пород и редко – богатых железных руд. В перечне обломков обращают на себя внимание три особенности: 1) в железистых кварцитах присутствует карбонат-сидероплезит, но нет грюнерита, т. е. они метаморфизованы в зеленосланцевой, а не амфиболитовой фации; 2) среди сланцев преобладают также слабометаморфизованные хлоритовые и даже кварц-серицитовые (филлитовидные) разновидности; 3) в обломках сосуществуют породы высокой и низкой крепости – кварциты и сланцы.

Форма сосуществующих обломков различна: угловатая, угловато-округлая, окатанная, нередко уплощенная – ориентированная вдоль слоистости. Размер обломков варьирует от 3–5 до 100–150 мм. Соотношение объема обломков и цемента непостоянно. Таким образом, для описываемых метапесчаников характерна очень плохая сортированность обломочной фракции по составу, форме, размерам и количеству. Цемент псифитовых обломков – метапесчаники. Состав их псаммитовой фракции более разнообразен. Здесь чаще встречаются частицы эффузивов, сростки кварца с плагиоклазом. Среди окатанных обломков установлены фрагменты безрудных кварцитов и кварцевых метапесчаников. В слабоокатанных обломках присутствуют агрегаты кварцевых зерен, основных пород, реликты кислых вулканитов, карбонатной и турмалиновой породы.

Практически повсеместно встречена примесь пирокластического материала в составе обломочной фракции и цемента. Пирокласты присутствуют в виде обломков кварца остроугольной и игольчатой форм, отдельные зерна кварца имеют оплавленные края.

Для всех изученных шлифов характерна вторичная сульфидизация. Не исключена возможность формационной принадлежности данных пород к флюидно-эксплозивным образованиям.

Некоторые металлогенические особенности белозерской серии рассмотрены в статье [2]. К сожалению, из-за малых размеров и территориальной разобщенности тектонических блоков, в которых сохранилась белозерская серия в Конкской, Верховцевской и Белозерской ЗКС, невозможно составить достоверное суждение о геотектонической природе бассейна накопления её геологических формаций. И это во многом ограничивает общую оценку металлогенических перспектив. Однако, определившись аналогия белозерской серии геологическим формациям нижней части разреза системы Витватерсранд, месторождениям Хомстейк и Морровелью, позволила привлечь особенности их рудоносности к оценке перспектив БЗКС. Расположение БЗКС в узле пересечения четырех систем ортогональных разломов определило продолжительный режим тектонической активизации, способствующий образованию главных по значению эпигенетических рудных формаций.

Среди сингенетических образований, бесспорно, ведущую роль играют магнетитовые железистые кварциты и перспективные проявления медноколчеданных руд. Рудопроявления и полезная минерализация хромшпинелидов, апатита и серноколчеданных руд промышленной ценности не представляют. Явное преобладание элементов вулканогенно-терригенно-углеродистой формации в составе белозерской серии определяет её золотосульфидную минерализацию и перспективы рудоносности.

Эпигенетическая серия рудных формаций играет ведущую роль по отношению к сингенетической. Главными по значению являются месторождения богатых дисперсно-гематит-мартитовых руд саксаганского типа, обусловившие появление действующего рудника ЗЖРК. Второй по значению следует признать золото-сульфидно-кварцевую малосульфидную формацию больших глубин, которая составляет основу комплексной минерализации благородных металлов (БМ) благодаря пространственному совмещению с другими формациями Au, Ag, Pt [1,3]. Ранее некоторые возможности прогноза рудоносности белозерской серии на глубину были рассмотрены одним из авторов статьи с использованием схемы вертикальной зональности глубинных разломов П.Ф. Иванкина [3,4]. Перспективный по БМ уровень был определен примерно до глубины 1500 м от дневной поверхности на ЗЖРК. Ниже этого уровня содержание главного компонента – золота, должно понижаться, но на смену малосульфидной золото-сульфидно-кварцевой формации может прийти весьма ценная вольфрамовая с убогим содержанием золота, но промышленным – вольфрама в форме шеелита. Такие месторождения вольфрама – характерная особенность глубинных разломов. В настоящее время, по имеющимся дан-

ним, аномальних концентрацій вольфрама не обнаружено. В то же время его присутствие было отмечено ранее В.Д. Ладиевой. Вероятно, более значительные концентрации вольфрама могут появиться и на глубоких горизонтах рудника.

Выводы:

1. При любых обстоятельствах основным направлением развития района БЗКС на ближайшие десятилетия остается освоение месторождений богатых и бедных железных руд. Однако экономические показатели действующего рудника ЗЖРК могут намного возрасти за счет вовлечения в эксплуатацию дополнительных видов минерального сырья – благородных металлов, талька, магнезита, асбеста, возможно и других.

2. Общие металлогенические особенности стратотипа белозерской серии с большим основанием можно применить к оценке её рудоносности в двух других ЗКС Среднего Приднепровья, где она сохранилась. В первую очередь, это относится к ближайшей – Конкской ЗКС, с которой Белозерская ЗКС связана общим Конкско-Белозерским глубинным разломом. Геологическое строение Конкской ЗКС и белозерской серии в ней во многом повторяет Белозерскую ЗКС, но по общей и металлогенической изученности неизмеримо уступает изученности стратотипа. Именно этим обстоятельством объясняется малочисленность и незначительные масштабы выявленных здесь рудопроявлений. В то же время сравнительная оценка положения ЗКС Среднего Приднепровья относительно шести систем разломных структур показывает, что Конкская ЗКС превосходит Белозерскую по числу перекрывающих её систем разломов. В этом отношении она существенно уступает только Сурской ЗКС, резко выделяющейся среди всех остальных проявлениями и месторождениями руд. В этой связи, столь же длительное нахождение Конкской ЗКС в условиях тектонической активизации позволяет надеяться на открытие в ней крупных эпигенетических проявлений многих видов минерального сырья, пока неизвестных из-за недостаточной изученности, и потому рекомендовать Конкскую ЗКС к первоочередному изучению среди других зеленокаменных структур.

Список литературы / References

1. Кравченко В.М. Металлогеническое значение белозерской серии докембрия Украинского щита / В.М. Кравченко, В.П. Жулид, М.В. Рузина // Вісник Дніпропетровського університету: серія Геологія та географія. – 1998. – № 1. – С. 3–10.

Kravchenko, V.M., Zhulid, V.P. and Ruzina, M.V. (1998), “Metallogenic significance of Belozerskaya series of Precambrian in the Ukrainian Shield”, Scientific Bulletin of Dnepropetrovsk University, Series Geology and Geography, no. 1, pp. 3–10.

2. Рузина М.В. Перспективная оценка комплекса полезных ископаемых, сопутствующих железорудным месторождениям в Белозерском железорудном рай-

оне / М.В. Рузина, И.В. Жильцова, Д.С. Пикареня // Наук. вісник НГАУ. – 2001. – № 4. – С. 60–61.

Ruzina, M.V., Zhyltsova, I.V. and Pikarenia, D.S. (2001), “Perspective estimate of raw material complex related to ferro-ore deposits in Belozersky ore region”, *Naukovyi visnyk NGAU*, no. 4, pp. 60–61.

3. Коробейников А.Ф. Нетрадиционные комплексные золото-платиноидные месторождения складчатых поясов / Коробейников А.Ф. – Новосибирск: изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1999. – 235 с.

Korobeinikov, A.F. (1999), *Netraditsionnye komplekсы zoloto-platinoidnykh mestorozhdeniy skladchatykh poyasov*, [Unconventional Complex Gold-Platinoid Deposits of Fold Belts], Publishing House of SB RAS, SIC UIGGM, Novosibirsk, Russia.

4. Чернышов Н.М. Платиноносные формации Курско-Воронежского региона (Центральная Россия) / Чернышов Н.М. – Воронеж: изд-во ВГУ, 2004. – 448 с.

Chernyshov, N.M. (2004), *Platinonosnyye formatsii Kursko-Voronezhskogo regiona (Tsentralnaya Rossiya)*, [Platinum-Bearing Formations of Kursk-Voronezh Region (Central Russia)], VSU, Voronezh, Russia.

Мета. Полягає у вивченні речовинного складу, будови та взаємовідношення геологічних формацій білозерської серії докембрію Українського щита для обґрунтування перспектив її рудоносності.

Методи. Для дослідження речовинного складу застосовані оптичні методи досліджень у відбитому та у тому світлі, що проходить. Для виявлення металогенічної спеціалізації досліджуваних формацій застосовані сцинтиляційний емісійний спектральний аналіз, напівкількісний емісійний спектральний аналіз, кількісний полярографічний аналіз на золото, лазерний мікроспектральний аналіз. При вивченні генерацій карбонатів застосовані термічний і рентгеноструктурний аналіз.

Результати. Білозерська серія – унікальний за геохронологічним положенням і геолого-металогенічними особливостями стратиграфічний підрозділ докембрію Українського щита. Вона збереглася тільки у трьох з дев'яти зеленокам'яних структур граніт-зеленокам'яного блоку Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита, – Конкській, Верховцевській і Білозерській, де завершує розріз архейських утворень. Завдяки найбільшому збереженню і кращій вивченості вона прийнята за стратотип у Білозерській зеленокам'яній структурі, а сама Білозерська структура – за своєрідний еталон серед аналогічних структур Середнього Придніпров'я. У результаті проведених досліджень було вивчено формаційний, фаціальний склад білозерської серії та проведено обґрунтування перспектив її рудоносності, що дозволяє значно розширити металогенічні перспективи району досліджень.

Наукова новизна. Визначена дослідженнями раніше недоступних частин стратиграфічного розрізу білозерської серії, що дозволило: визначити кіль-

кісні відношення її породних компонентів, виявити типи ритмів теригенних формацій, уточнити їх фациальний склад, виявити прояви гідротермальних метасоматитів, супутніх зруденінню та неметалічним видам мінеральної сировини; а також оцінити геологічні передумови виявлення нових рудних формацій.

Практична значимість. Полягає в обґрунтуванні необхідності пошуків супутніх залізу проявів міді, благородних металів, вольфраму, азбесту, тальку та магнетиту в межах гірничого відводу Запорізького залізорудного комбінату для забезпечення комплексного використання надр району, раніше відомого як традиційно залізорудний.

Ключові слова: *рудноносність, зеленокам'яна структура, речовинний склад, формація*

Purpose. To study the matter composition, structure and relations of geological formations from Precambrian Belozerskaya series of Ukrainian shield for substantiation of ore-bearing prospects.

Methodology. To study the matter composition, we have used optical microscopic methods with transmitted-light and reflected light illumination. For definition of metallogenic specialization of formations we have used the scintillation emission spectral analysis, semi-emission spectral analysis, polarographic analysis on gold, laser microspectral analysis. To study the carbonates generation we have used thermal analysis and x-ray analysis.

Findings. Belozerskaya series is unique stratigraphical unit of Precambrian in Ukrainian shield due to its geochronical position and geology-metallogeny peculi-

arities. It remained only in three greenstone structures of nine existing in granite-greenstone block of the Middle Pridneprovie in Ukrainian shield. They are: Konkskaya, Verthovcevska and Belozerskaya. As the Belozerskaya greenstone structure is preserved and studied better than others it has been taken as a standard among analogous structures of Middle Pridneprovie. The results of the researches allow us to study formational, facial composition of Belozerskaya series and substantiate its ore-bearing prospects, which bring in new expectations concerning the metallogeny of the region.

Originality. We have investigated previously unknown parts of Belozerskaya series stratigraphic sequence. This allows us to determine the quantity correlations of rocks in its rock composition, types of rythms for terrigenous formations, its facial composition, find out the presence of hydrothermal metasomatic rocks, related to ores and non-metal types of raw material, and estimate geological signs being indicative of new ore formations.

Practical value. We have substantiated the relevancy of prospecting copper, precious metals, wolfram, asbestos, talk, magnesite within the territory of ZAO "Zaporogsky zhelezorudny kombinat" for complex using of raw material of the region traditionally considered an iron-producing area.

Keywords: *ore-bearing, green-stone structure, matter composition, formation*

Рекомендовано до публікації докт. геол.-мін. наук О.Д. Додатком. Дата надходження рукопису 23.01.13.