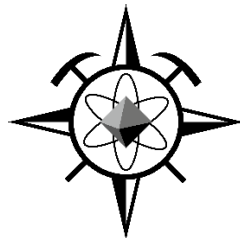


Міністерство освіти і науки України
Криворізький національний університет
Інститут геологічних наук НАН України (м. Київ)
Криворізька комплексна геологічна партія
Львівський національний університет імені Івана Франка
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
Науково-дослідний і проектний інститут «Кривбаспроект»
Північний гірничозбагачувальний комбінат (м. Кривий Ріг)

СУЧАСНА ГЕОЛОГІЧНА НАУКА І ПРАКТИКА В ДОСЛІДЖЕННЯХ СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ ФАХІВЦІВ

Матеріали
XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції

Криворізький національний університет,
26-28 березня 2020 р.



Кривий Ріг
2020

УДК 549 : 55 : 56
ББК 26.31 + 26.34

Сучасна геологічна наука і практика в дослідженнях студентів і молодих фахівців. Матеріали XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції.

В збірнику опубліковані матеріали доповідей з проблем теоретичної і прикладної геології, мінералогії, петрографії, геохімії, металогенії. Наведені дані можуть бути корисними для працівників наукових, навчальних і виробничих організацій, аспірантів і студентів геологічних, екологічних, гірничих спеціальностей.

Редакційна колегія

Головний редактор:

Євтехов В.Д., доктор геолого-мінералогічних наук, професор.

Вчений секретар:

Андрейчак В.О., кандидат геологічних наук.

Члени редакційної колегії:

Аблець В.В., кандидат геолого-мінералогічних наук;

Альохін В.І., доктор геологічних наук, професор;

Березовський А.А., доктор геологічних наук, професор;

Беспояско Е.О., кандидат геологічних наук;

Брик О.Б., доктор фізико-математичних наук, професор,
член-кореспондент НАН України;

Коваленко В.А., кандидат геолого-мінералогічних наук;

Лукінов В.В., доктор геолого-мінералогічних наук, професор;

Присяжнюк В.А., кандидат геолого-мінералогічних наук;

Рузіна М.В., доктор геологічних наук, професор;

Рябоконт Т.С., кандидат геолого-мінералогічних наук;

Трунін О.М., кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент;

Тузяк Я.М., кандидат геологічних наук;

Харитонов В.М., кандидат геологічних наук, доцент;

Чепіжко О.В., доктор геологічних наук, професор.

Секретаріат конференції:

Тіхлівець С.В.,

Демченко О.С.,

Прилепа Д.М.,

Філенко В.В.,

Шепелюк М.О.

Кривий Ріг: Криворізький національний університет, 2020.– 80 с.

© Криворізький національний університет, 2020.

ЗМІСТ

	стор.
Коршикова А.А., Євтехов В.Д., Георгієва О.П., Євтехова А.В. Геологічна позиція тіл натрієвих метасоматитів Первомайського родовища Кривбасу	4
Коваленко В.А. Пресноводные моллюски (<i>Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeidae</i>) из плиоценовых отложений Ливии	7
Коваль В.О., Лукінов В.В. Прогноз поточного виділення метану з вугільно-породного масиву шахти Капітальна, Донецький басейн	12
Прилепа Д.Н., Евтехов В.Д. Гематитовые маршаллиты Криворожского бассейна	15
Рябоконт Т.С. Значення викопних органічних решток для стратиграфії палеогенових відкладів Південної України	18
Євтехов В.Є., Демченко О.С., Євтехов В.Д. Локалізація та морфологія «втрачених» покладів багатих руд Інгuleцького родовища (Криворізький басейн)	24
Трунін О.М., Кульков О.М. Кільцеві агрегати мартиту з гематитових руд саксаганського виду	27
Tuzyak Y.M. Buhlovian microfossils (miocene, neogene) of Western Ukraine (Podillya): taxonomic composition, analysis of material preservation degree and their value for dating of containing sediments	31
Аблец В.В., Березовский А.А. О возрасте глыб песчаников балки Северная Червоная (Кривой Рог)	40
Мечніков Ю.П., Волков О.Г. Глибинна будова Первомайського залізородного родовища Кривбасу (за геологічними та геофізичними даними)	46
Березовский А.А., Смирнова А.Я., Смирнова Д.Д. Коллекция олигоценых майкопских рыб профессора В.П.Смирнова	50
Харитонов Д.В., Тіхлівець С.В., Харитонов В.М. Жовна з товщі осадових порід Первомайського родовища Криворізького басейну ...	54
Євтехов В.Д., Филенко В.В., Тихливец С.В., Демченко О.С., Прилепа Д.Н., Шепелюк М.А. Актуализация минералогенетической и минералого-технологической классификаций руд Скелеватского месторождения Криворожского бассейна	58
Andreychak V.O., Evtekhov V.D. Synthetic gemstones	62
Євтехов В.Д., Прилепа Д.Н., Демченко О.С., Шепелюк М.А., Евтехов Е.В. Физические и технические свойства руд Анновского месторождения Криворожского бассейна	64
Матлай Л.М. Вапняковий нанопланктон келовейських відкладів Півдня України	69
Присяжнюк В.А. Богдановский карьер Никопольского марганцевородного бассейна – уникальное местонахождение ископаемых организмов	74
Відомості про авторів	77

УДК 549 : 622.7.017 : 553.31 (477.63)

**Евтехов В.Д., Филенко В.В., Тихливец С.В.,
Демченко О.С., Прилепа Д.Н., Шепелюк М.А.**

АКТУАЛИЗАЦИЯ МИНЕРАЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ И МИНЕРАЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИЙ РУД СКЕЛЕВАТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КРИВОРОЖСКОГО БАССЕЙНА

Скелеватское месторождение относится к Южному железорудному району Криворожского бассейна, расположено на участке замыкания Западно-Ингулецкой синклинали. Разрабатывается Южным горнообогатительным комбинатом (ЮГОКом). Продуктивная толща месторождения представлена четвертым железистым горизонтом саксаганской свиты. В период проектирования и первых лет работы комбината в 50-60-х годах XX ст. Б.И.Пирогов и другие исследователи [1-3] в составе продуктивной толщи выделили четыре минеральные разновидности руд: гематит-магнетитовые, магнетитовые, силикат-карбонат-магнетитовые и магнетит-силикат-карбонатные. Ими было показано, что вариативность минерального и химического состава руд месторождения обуславливает изменчивость их физических, технических и технологических характеристик.

На протяжении последующих более 50 лет систематическое изучение минерального состава, обогатимости руд не проводилось. С этим и с возрастанием требований к качеству производимого концентрата, эффективности использования минерально-сырьевой базы месторождения связана необходимость актуализации минералого-генетической, минералого-технологической, минералого-технических классификаций руд с целью уточнения геолого-структурной, геолого-минералогической, геолого-технологической, геолого-технических карт месторождения.

На первом этапе работ (2018 г.) авторы совместно с сотрудниками геологической службы ЮГОКа отобрали в забоях карьера 105 проб магнетитовых руд продуктивной толщи, а также и прилегающих к ней (и попадающих в контур отработки рудных залежей) толщ сланцев и силикатных, магнетит-силикатных кварцитов (породы четвертого и пятого сланцевых горизонтов, третьего железистого горизонта), выветренных магнетитовых кварцитов четвертого, пятого и шестого железистых горизонтов.

По результатам макро- и микроскопических минералогических исследований, с учетом условий образования руд и горных пород месторождения выделены 15 их минералого-генетических разновидностей, которые были объединены в 4 генетических вида: метаморфиты, тектониты, метасоматиты, гипергенные образования (табл. 1).

Таблица 1.

Средние значения показателей обогатимости руд и горных пород

Минеральные разновидности руд и горных пород	n	α , масс. %	β , масс. %	γ , %	ϵ , %	θ , масс. %
СИНГЕНЕТИЧЕСКИЕ РУДЫ И ГОРНЫЕ ПОРОДЫ						
Метаморфиты						
1. Кварциты железослюдко-магнетитовые четвертого железистого горизонта	6	39,10	67,08	39,9	68,5	19,4
2. Кварциты магнетитовые краснослоистые четвертого железистого горизонта	12	38,40	66,79	45,11	78,48	9,27
3. Кварциты магнетитовые серослоистые четвертого железистого горизонта	15	37,78	66,39	44,25	77,72	10,64
4. Кварциты силикат-карбонат-магнетитовые четвертого железистого горизонта	12	33,30	65,89	35,74	70,85	14,09
5. Кварциты магнетит-силикат-карбонатные четвертого железистого горизонта	10	30,46	63,85	27,72	58,18	17,31
6. Кварциты магнетит-карбонат-силикатные третьего железистого горизонта	5	29,54	63,88	27,62	59,73	17,34
7. Сланцы куммингтонит-биотит-кварц-хлоритовые и кварциты силикатные четвертого сланцевого горизонта	6	25,44	59,48	3,43	8,09	19,37
8. Сланцы куммингтонит-биотит-кварц-хлоритовые и кварциты силикатные, магнетит-силикатные пятого сланцевого горизонта	6	26,01	58,10	3,55	7,91	19,85
ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИЕ РУДЫ И ГОРНЫЕ ПОРОДЫ						
Тектониты						
9. Брекчии рудные	5	37,05	65,10	40,32	70,97	12,16
10. Катаклазиты рудные	3	36,62	63,60	39,47	68,62	13,80
Метасоматиты						
11. Кварциты магнетитовые окварцованные	6	35,65	63,83	40,20	72,05	11,50
Гипергенно измененные руды и горные породы						
12. Кварциты мартит-магнетитовые четвертого железистого горизонта	6	38,31	67,07	39,90	69,00	17,60
13. Кварциты магнетит-мартитовые четвертого железистого горизонта	5	38,65	67,52	31,48	55,15	25,82
14. Кварциты мартитовые, железослюдко-мартитовые пятого железистого горизонта	5	39,17	67,86	7,52	13,02	32,06
15. Кварциты мартитовые, железослюдко-мартитовые шестого железистого горизонта	3	38,90	68,37	7,23	12,71	33,80

Технологические показатели руд и горных пород: n – количество определений; α – содержание железа в составе исходного материала; β – содержание железа в составе концентрата; γ – выход концентрата; ϵ – извлечение железа в концентрат; θ – содержание железа в составе хвостов.

К метаморфитам отнесены эпигенетически не измененные руды продуктивной толщи месторождения, пластообразные, линзовидные тела которых закономерно расположены в разрезе четвертого железистого горизонта в соответствии с его аутигенной минералогической зональностью [2, 4]. В этот же вид включены не испытывавшие эпигенетических изменений сланцы, безрудные и малорудные кварциты третьего железистого и четвертого, пятого сланцевых горизонтов.

Эпигенетически преобразованные руды и горные породы проявлены локально. Небольшой мощности тела тектонитов (брекчий, катаклазитов, изредка встречающихся милонитов) отмечаются вдоль немногочисленных разрывных нарушений месторождения – Восточно-Тарапаковского, Валявкинского, Екатерининского, Скелеватского разломов. Небольшой мощности (1-15 м) линзовидные, жилообразные, гнездоподобные тела окварцованных магнетитовых кварцитов продуктивной толщи выявлены в центральной части месторождения. В разной степени выветренные магнетитовые руды четвертого, пятого и шестого железистых горизонтов формируют северное обрамление месторождения; их тела расположены вдоль границы с Валявкинским месторождением Новокриворожского ГОКа.

Для материала всех 105 рядовых проб были проведены минералоготехнологические исследования. Программа испытаний включала определение обогатимости руд с использованием лабораторного оборудования. Эксперименты проводились в соответствии с технологической схемой обогатительной фабрики комбината. Схема включала три стадии измельчения с постадиальным разделением продуктов измельчения на хвосты и магнитный продукт методом мокрой магнитной сепарации в поле с невысоким значением индукции – около 0,1 Тл. Магнитный продукт направлялся на следующую стадию измельчения и магнитной сепарации. Конечный полезный продукт (концентрат) получали после пятой стадии магнитной сепарации. В соответствии с полученными данными, рассчитывались приведенные в табл. 1 показатели обогатимости руд.

Приняв в качестве главного показателя эффективности обогатительного процесса – содержания железа в составе производимого концентрата (β) – авторы выделили четыре сорта руд и попадающих в состав рудного потока примесных горных пород:

– **сорт I** (легко обогатимые руды, β более 66 масс.%): кварциты железно-людоко-магнетитовые (минералого-генетическая разновидность руд 1), магнетитовые красно- (разновидность 2) и серослоистые (разновидность 3), а также продукты начальных стадий их выветривания – кварциты мартит-магнетитовые четвертого железистого горизонта (разновидность 12);

– **сорт II** (средне обогатимые, $\beta = 64-66$ масс.%): кварциты силикат-карбонат-магнетитовые (разновидность 4) и брекчии (разновидность 9);

– **сорт III** (трудно обогатимые, β менее 64 масс.%): кварциты магнетит-силикат-карбонатные (разновидность 5), катаклазиты (разновидность 10), окварцованные магнетитовые кварциты (разновидность 11);

– **сорт IV** (не поддающиеся обогащению): сланцы куммингтонит-биотит-кварц-хлоритовые с прослоями магнетит-силикатных, силикатных кварцитов четвертого (разновидность 7) и пятого (разновидность 8) сланцевых горизонтов; к неподдающимся обогащению следует отнести железистые кварциты существенно гематитового состава четвертого (разновидность 13), пятого (ра-

зновидность 14) и шестого (разновидность 15) железистых горизонтов; магнетит-силикат-карбонатные кварциты третьего железистого горизонта (разновидность 6) не входят в состав продуктивной толщи месторождения.

По результатам проведенных минералого-технологических исследований, авторы построили геолого-технологическую карту Скелеватского месторождения. Анализ данных минералого-технологических испытаний и геолого-технологической карты свидетельствует об относительной однородности продуктивной толщи месторождения по обогатимости руд. Центральные и промежуточные ее части сложены легко обогатимыми рудами. В зонах контакта с четвертым (лежачий бок продуктивной толщи) и пятым (висячий бок) сланцевыми горизонтами тела руд первого сорта обрамлены маломощными пластообразными телами средне- и труднообогатимых руд. Относительно мелкие линзовидные, гнездообразные, жильные тела труднообогатимых руд присутствуют в центральной части продуктивной толщи, они сложены, преимущественно, тектонитами и продуктами окварцевания магнетитовых кварцитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Евтехов В.Д.** Минералого-технологическое картирование месторождений магнетитовых кварцитов как основа рациональной их разработки / Пути повышения качества продукции горнорудных предприятий // Кривой Рог: Криворожский горнорудный институт, 1977. – С. 47-48.

2. **Пирогов Б.И.** Геолого-минералогические факторы, определяющие обогатимость железистых кварцитов // Москва: Недра, 1969. – 240 с.

3. **Пирогов Б.И., Евтехов В.Д., Кондратьева Д.Н., Тарасенко В.Н.** Геолого-технологическое картирование месторождений железистых кварцитов // Известия вузов. Горный журнал. – 1982. – №9. – С. 1-5.

4. **Пирогов Б.И., Поротов Г.С., Холошин И.В., Тарасенко В.Н.** Технологическая минералогия железных руд // Ленинград: Наука, 1988. – 302 с.

УДК 553.31 : 622.02 (477.63)

**Евтехов В.Д., Прилепа Д.Н., Демченко О.С.,
Шепелюк М.А., Евтехов Е.В.**

ФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РУД АННОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КРИВОРОЖСКОГО БАССЕЙНА

Анновское месторождение является одной из двух сырьевых баз Северного горнообогатительного комбината (СевГОКа). Основное полезное ископаемое месторождения – магнетитовые кварциты – являются бедными магнетитовыми рудами, нуждающимися в обогащении. Месторождение расположено в Северном железорудном районе Кривбасса, пространственно тяготеет к зоне пересечения железорудной толщи двумя глубинными разломами – субмеридиональным Криворожско-Кременчугским (по всему простиранию месторождения) и субширотным Девладовским (преимущественно, в южной его части).

Особенности геологической позиции месторождения определили многоэтапную историю его формирования [3, 6]. К геологическим процессам, оказавшим решающее влияние на строение продуктивной и вмещающих толщ, минеральный и химический состав, физические, технические, технологические характеристики магнетитовых кварцитов, относятся сингенетические (седиментогенез, диагенез, динамотермальный метаморфизм) и эпигенетические (тектогенез, натриевый метасоматоз, гидротермальные явления, шоковый метаморфизм, гипергенез). Их проявление обусловило широкий спектр показателей минерального, химического состава, структуры, текстуры руд месторождения – т. е. характеристик, определяющих плотностные, прочностные показатели, эффективность их обогащения [4, 5, 10].

Продуктивная толща месторождения представлена двумя железистыми горизонтами саксаганской свиты – пятым и шестым. В их составе в 80-90-х годах XX ст. были выделены около 30 минеральных разновидностей магнетитовых кварцитов. В последующие годы в связи с расширением фронта отработки и увеличением глубины карьера были выявлены еще более 100 минералогенетических разновидностей руд.

Высокая вариативность минерального и химического состава руд и горных пород обуславливает значительную изменчивость их плотностных, прочностных характеристик. Определение их величин, особенностей их взаимного влияния выполнялось, преимущественно, на этапе предпроектных изысканий, проектирования, первых лет работы карьера. На протяжении последующих более 50 лет такие исследования систематически не проводились. С этим связана необходимость актуализации имеющихся представлений о составе, свойствах руд и пород с целью уточнения их минералого-генетической, минералого-технологической, минералого-технических классификаций, а также геолого-структурной, геолого-минералогической, геолого-технологической, геолого-технических карт месторождения.

Авторы в соответствии со стандартной методикой [5, 8, 10] отобрали в забоях Анновского карьера 100 проб магнетитовых кварцитов продуктивной толщи, а также сланцев, силикатных и некондиционных магнетит-силикатных кварцитов обрамляющих ее толщ, попадающих в контур отработки рудных залежей.

Для материала всех отобранных проб были выполнены сокращенные фазовые анализы железа с определением содержания $Fe_{\text{общ}}$ и $Fe_{\text{магн.}}$. По этим показателям авторы разделили руды и горные породы месторождения на четыре группы:

- руды с наиболее высоким содержанием железа, входящего в состав магнетита ($Fe_{\text{магн.}}$ более 30 масс.%), – красно- и серослоистые магнетитовые кварциты и продукты их умеренных метасоматических преобразований (рибекитизации, окварцевания), а также соответствующего минерального состава рудные тектониты (брекчии, катаклазиты);

- руды с промежуточным значением содержания $Fe_{\text{магн.}}$ (от 20 до 30 масс.%) – магнетит-железнослюдковые, железнослюдко-магнетитовые, куммингтонит-магнетитовые, магнетит-куммингтонитовые кварциты, рибекит-магнетит-эгириновые, магнетит-рибекитовые метасоматиты;

- руды с низким содержанием $Fe_{\text{магн.}}$ (от 15 до 20 масс.%) – магнетит-силикатные кварциты нулевого железистого горизонта, второй подпачки висячей пачки первого железистого горизонта и слабо выветренные магнетитовые кварциты;

- руды и горные породы с очень низким содержанием $Fe_{\text{магн.}}$ (от 5 до 15 масс.%) – магнетит-силикатные кварциты первой подпачки висячей пачки первого железистого горизонта и сильно выветренные магнетитовые кварциты;

- сланцы и безрудные кварциты нулевого и первого сланцевых горизонтов с содержанием $Fe_{\text{магн.}}$ менее 5 масс.%.

Для материала всех проб были определены плотностные (плотность, объемная масса и пористость) и прочностные (крепость по М.М.Протодяконову и удельная работа разрушения) характеристики [1, 2, 7, 9].

Плотность руд и горных пород месторождения зависит, главным образом, от количественного соотношения в их составе минералов высокой (более 5,0: магнетит – 5,15 г/см³; гематит – 5,20 г/см³), средней (от 3,0 до 4,5: силикаты, железо-содержащие карбонаты – 3,2-3,5 г/см³) и низкой (менее 3,0: кварц – 2,65 г/см³; безжелезистые карбонаты – 2,7-2,8 г/см³) плотности. В соответствии с результатами определений, руды и горные породы месторождения были разделены на три группы, характеризующиеся:

- высокой плотностью (более 3,5 г/см³) – красно- и серослоистые магнетитовые кварциты, магнетит-железнослюдковые, железнослюдко-магнетитовые, куммингтонит-магнетитовые кварциты, окварцованные, брекчированные, катаклазированные, гипергенно измененные разновидности магнетитовых кварцитов, рибекит-магнетит-эгириновые, магнетит-рибекитовые метасоматиты;

- средней плотностью (3,0-3,5 г/см³) – магнетит-куммингтонитовые кварциты продуктивной толщи, магнетит-силикатные кварциты нулевого железистого горизонта и первой, второй подпачек висячей пачки первого железистого горизонта;

- низкой плотностью (менее 3,0 г/см³) – сланцы, безрудные кварциты нулевого и первого сланцевых горизонтов.

Пористость руд и горных пород определяется действием нескольких факторов. Для Анновского месторождения главными являются их структура, текстура, степень трещиноватости, дробления, измельчения, гипергенных изменений. В соответствии с результатами испытаний, руды и породы месторождения по пористости были разделены на три группы:

- низкой пористости (менее 1,5%) – красно- и серослоистые магнетитовые кварциты, магнетит-железнослюдковые, железнослюдко-магнетитовые, куммингтонит-магнетитовые, магнетит-куммингтонитовые кварциты, окварцованные разновидности магнетитовых кварцитов, рибекит-магнетит-эгриновые, магнетит-рибекитовые метасоматиты, а также сланцы и безрудные кварциты нулевого и первого сланцевых горизонтов;

- средней пористости (1,5-2,5%) – магнетит-силикатные кварциты нулевого железистого горизонта и первой, второй подпачек висячей пачки первого железистого горизонта;

- высокой пористости (более 2,5%) – брекчии, катаклазиты, милониты и гипергенно измененные руды и горные породы.

В связи с невысокими значениями пористости руд и горных пород показатели их объемной массы близки к показателям плотности.

Изменчивость прочности руд и пород изучалась по двум показателям – коэффициенту крепости М.М.Протодяконова и значению удельной работы разрушения. Результаты испытаний показали, что эти параметры характеризуются тесной позитивной корреляционной связью. Главными факторами, определяющими прочность руд и пород Анновского месторождения, являются минералогические (количественное соотношение минералов с разной твердостью и спайностью), текстурные (слоистость, сланцеватость руд и пород) и генетические (главным образом, проявления эпигенетических процессов – метасоматоза, дезинтеграции в зонах разрывных нарушений, выветривания). В соответствии с полученными результатами, руды и горные породы месторождения были разделены на три группы:

- высокой прочности (более 20 ед. по М.М.Протодяконову) – эгинизированные и окварцованные разновидности магнетитовых кварцитов;

- средней прочности (15-20 ед.) – магнетитовые красно- и серослоистые, магнетит-железнослюдковые, железнослюдко-магнетитовые, куммингтонит-магнетитовые, магнетит-куммингтонитовые кварциты, магнетит-рибекитовые метасоматиты, магнетит-силикатные кварциты нулевого железистого горизонта и первой, второй подпачек висячей пачки первого железистого горизонта;

- низкой прочности (менее 15 ед.) – сланцы и силикатные кварциты нулевого и первого сланцевых горизонтов, а также брекчии, катаклазиты, милониты и гипергенно измененные магнетитовые кварциты.

С использованием минералого-технических классификаций на геологической карте месторождения были выделены участки распространения руд и горных пород с разными плотностными и прочностными характеристиками. Анализ полученных результатов свидетельствует об относительной однородности продуктивной толщи Анновского месторождения по физическим и техническим характеристикам руд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барон Л.И., Коняшин Ю.Г., Курбатов В.М. Дробимость горных пород // Москва: Изд. АН СССР, 1963. – 167 с.

2. **Барон Л.И., Логунцов Б.М., Позин Е.З.** Определение свойств горных пород // Москва: Госгортехиздат, 1962.– 332 с.
3. **Белевцев Я.Н., Тохтуев Г.В., Стрыгин А.И. и др.** Геология Криворожских железорудных месторождений // Киев: Изд. АН УССР, 1962.– Т. 1 – 484 с., т. 2 – 567 с.
4. **Гинзбург А.И., Кузьмин А.И., Сидоренко Г.А.** Минералогические исследования в практике геологоразведочных работ // Москва: Недра, 1981.– 237 с.
5. **Глушко В.Т., Борисенко В.Г.** Инженерно-геологические особенности железорудных месторождений // Москва: Недра, 1978.– 254 с.
6. **Євтєхов В.Д.** Етапи формування комплексної мінерально-сировинної бази залізорудних родовищ Криворізько-Кременчуцького лінеаменту // Відомості Академії гірничих наук України.– 1997.– №4.– С. 111-114.
7. **Ильницкая Е.И., Тедер Р.И., Ватолин Е.С., Кунтыш М.Ф.** Свойства горных пород и их определение // Москва: Недра, 1969.– 392 с.
8. **Коц Г.А., Чернопятов С.Ф., Шманенков И.В.** Технологическое опробование и картирование месторождений // Москва: Недра, 1980.– 289 с.
9. **Ржевский В.В.** Физико-технические параметры горных пород // Москва: Наука, 1975.– 211 с.
10. **Тохтуев Г.В., Борисенко В.Г.** Механические свойства горных пород Кривого Рога // Сборник научных трудов Научно-исследовательского горнорудного института.– 1962.– 84-103.

Харитонов Дмитро Віталійович	студент	Криворізький національний університет	54
Шепелюк Михайло Олександрович	аспірант	Криворізький національний університет	58, 64

XVI Всеукраїнська науково-практична конференція

**«Сучасна геологічна наука і практика
в дослідженнях студентів і молодих фахівців»**

Криворізький національний університет
26-28 березня 2020 р.

Матеріали конференції

Редакційна група:

Андрейчак В.О., Демченко О.С., Прилепа Д.М.,
Тіхлівець С.В., Філенко В.В., Шепелюк М.О.

Надруковано за рішенням вченої ради
Криворізького національного університету
(протокол №6 від 27 лютого 2020 р.)

Здано до набору 02.03.2020 р. Підписано до друку 09.03.2020 р.
Формат 70x108/16. Тираж 100 прим.
Замовл. №47. Укр., рос., англ.

Адреса видавництва:

50027, Кривий Ріг, вул. Віталія Матусевича, 11.

Видавничий центр Криворізького національного університету.