

*Дисперсногематит-мартитові та дисперсногематит-залізнослюдко-мартитові руди* утворилися шляхом заміщення різних за складом силікат-карбонат-магнетитових кварцитів. Вони містять до 5–7 і більше об'ємн. % каолініту, який є продуктом розкладення глиноземвмісних силікатів (хлориту, біотиту та інших). Епігенетичні мінерали цієї відміни руд аналогічні мартитовим рудам. Основними рудоутворювальними мінералами названих руд є мартит і дисперсний гематит. У підпорядкованій кількості зустрічаються реліктовий кварц і залізна слюдка. Групу другорядних мінералів складають гетит, дисперсний гематит, карбонати, серпентин, каолініт, апатит, пірит, марказит та інші.

*Каолініт-дисперсногематитові та мартит-каолініт-дисперсногематитові руди* утворилися в результаті гіпергенних перетворень сланців різного складу, а також силікатних, магнетит-силікатних і магнетит-карбонат-силікатних кварцитів. Домінуючою в рудах є дисперсногематитова складова. У кількостях від 3–5 до 15–20 об'ємн. % присутній каолін. Вміст реліктового кварцу здебільшого не перевищує 7–10 об'ємн. %, а до другорядних мінералів належать мартит, гетит, дисперсний гетит, марказит, пірит та інші.

Запаси багатих залізних руд підраховані до глибини 1500 м, складають близько 1,6 млрд т, а бідних магнетитових руд – 32,0 млрд т.

Разом з тим з осадовими утвореннями криворізького розрізу та продуктами накладених процесів пов'язана низка супутніх корисних копалин. Серед металевих можна назвати скандій, ванадій, германій, золото, цирконій, ітрій, лантанойди, берилій, літій, платину і платиноїди, вольфрам, молібден, мідь, титан, нікель.

До головних відмін неметалевих корисних копалин відносять тальк, гранат, хлоритовий сланець, мусковіт, мармур, граніт, мігматит, амфіболіт, діабаз, малорудні залізисті кварцити, польовий шпат, кварц, пірит, піротин, пісок, каолін, глину, суглинок, вапняк, сурик, вохру, радонові і мінеральні води, численні відміни гемологічної і колекційної сировини. Цінною комплексною техногенною мінеральною сировиною є відходи збагачувальних фабрик.

### **4.3. Загальна характеристика геологічних об'єктів**

Криворіжжя дуже багате на геологічні об'єкти, більшість із яких заслуговує на статус геологічних пам'яток світового рівня (див. Додаток 9, рис. 1). Тут на схилах долин рік Інгулець і Саксагань, а також у ярах і балках відслонюються фрагменти палеоархейської протокори (об'єкт 1), розрізів зеленокам'яних структур (об'єкти 2 і 3), інтрузивних плагіогранітоїдів (об'єкт 13) мезоархею, метаконгломерат-

пісковикового (об'єкти 4, 7, 8), метаяльтрабазитового (об'єкт 5, 11) та залізо-кременистого комплексів (об'єкти 6, 9, 10, 11) палеопротерозою, палеозойської астроблеми (об'єкт 12) і кайнозойського чохла (об'єкт 14).

**Об'єкт 1** знаходиться на правому березі р. Інгулець нижче автомобільного мосту дороги Кривий Ріг – Лозуватка – Кіровоград навпроти західної околиці с. Лозуватка. Тут в обривистих скельних виходах на відстань до 1,5 км за течією ріки відслонюються гранітоїди дніпропетровського комплексу палеоархею, які включають релікти порід аульської серії, численні жильні тіла пегматитів й аплітоїдних гранітів та дайки амфіболізованих діабазів палеопротерозою (див. Додаток 9, рис. 2).

Релікти аульського субстрату й мігматити складають скельні й брилеподібні виходи в південній частині відслонення (1,5 км нижче від автомобільного мосту). Аульський комплекс тут представлений біотитовими гнейсами зі слідами мігматизації (див. Додаток 9, рис. 3).

Гнейси сірі, світло-сірі дрібнозернисті породи, складені плагіоклазом (40–50 %), кварцом (10–30 %), біотитом (15–40 %). В окремих, незначних за розмірами реліктових тілах (до 10 см по довгій осі) у складі гнейсів присутні в незначних кількостях рогова обманка і мікроклін. З акцесорних мінералів виявлено апатит, циркон, сфен і магнетит.

Гнейси є субстратом для мігматитів, неосомна складова яких представлена кварц-польовошатовим матеріалом з вмістом до 10–15 % біотиту. У незначних кількостях присутні мікроклін, хлорит, серицит і епідом, які складають групу другорядних мінералів. Потужність неосомних змінюється від перших міліметрів до 3–5 см, переважають смуги шириною 1,0–1,5 см. На вивітрій поверхні мігматитів чітко проявляється вибіркоче вивітрювання. Гнейси вивітрюються інтенсивніше, і на їх місці залишаються борозни глибиною до 1,0–5,0 см, розділені виступами, складеними гранітоїдним матеріалом (див. Додаток, рис. 4).

В окремих виходах у мігматитовій товщі спостерігаються дрібні складки динамічної текучості (див. Додаток 9, рис. 5), що є свідченням пластичного стану речовини на час формування мігматитів, здатного до текучості під впливом гравітації або орієнтованого стискування.

У північному напрямку мігматити поступово змінюються плагіогранітами, які складають основну частину Інгулецької брили, у східній частині якої знаходиться описуваний об'єкт.

Угору за течією від виходів охарактеризованих мігматитів до відслонення плагіогранітів схили ріки порізані численними ярами глибиною від 2 до 15 м у гирлових частинах (див. Додаток 9, рис. 6).

Формування ярів відбувалося на тектонічно послаблених ділянках масиву плагіогранітоїдів, тобто в зонах розломів. Ці зони слугували також каналами проникнення метасоматичних флюїдів і магматичних розплавів, підтвердженням чого є приуроченість до схилів ярів жильних тіл пегматитів і аплітовидних дрібно- та середньозернистих мікроклінових гранітів. При цьому слід зазначити, що потужні жили пегматитів зазвичай перебувають в асоціації з мікрокліновими гранітами, а тіла останніх характеризуються чіткими січними контактами із вміщуючими плагіогранітоїдами.

У північній частині об'єкта (150 м нижче за течією від автомобільного мосту) у відслоненнях переважають сірі середньо- і крупнозернисті, плагіограніти, складені плагіоклазом № 20–26 (60–65%), кварцом (25–35%) та біотитом, вміст якого коливається від 5–6 до 10–12%. Нерідко присутній мікроклін у кількості від одиничних зерен до 5%. На окремих ділянках мікроклінізація проявлена більш інтенсивно і породи нагадують мікроклін-плагіоклазові граніти. Такі ділянки тяжіють до зон розломів або локалізації тіл пегматитів та аплітовидних мікроклінових гранітів, це дає підставу висувати припущення про метасоматичну природу мікрокліну.

Вік плагіогранітоїдів Інгулецької брили коливається в межах 3200–3150 млн років, що відповідає палеоархею.

Як зазначалося вище, плагіограніти прориваються дайками амфіболізованих діабазів північно-західного простягання. Дві таких дайки картуються в північній частині об'єкта. Потужність однієї з них 1,5 м (у ближчій до автомобільного мосту частині відслонення), другої – 5–7 м (див. Додаток 9, рис. 7). Характерною особливістю діабазів є добре виражена куляста окремість, а також розсланцювання діабазів на контакті з вміщуючими плагіогранітами.

**Об'єкт 2** знаходиться на схилі другої надзаплавної тераси правого борту долини ріки Інгулець на схід від с. Стародобровольське.

У вигляді скельного виходу протяжністю 250–300 м і висотою 12–15 м справа від брукованої дороги Кривий Ріг – Рахманівка – Латівка – Інгулець відслонюється товща слюдистих кварцитів (див. Додаток 9, рис. 8), які залягають в основі розрізу конкської серії, де утворюють пачку потужністю 30–50 м. Аналогічні кварцити присутні також серед метабазальтів нижньої частини комплексу Саксаганського простягання і Ганнівського району Криворізької структури. Кварцити в межах відслонення представлені світло-сірими і білими відмінами. За структурними і текстурними особливостями серед них виділяють дрібно-, середньо- та крупнозернисті відміни, що нагадують метапісковики. У кількісному відношенні переважають дрібнозернисті кварцити, а інші відміни утворюють серед них верстви потужністю від перших сантиметрів до 0,5 м.

Основними мінералами псефітової складової є кварц (60–90 %), польові шпати (5–30 %), серед яких переважає плагіоклаз, і слюди (серицит, хлорит, біотит). Цементом слугує тонкозернистий серицит-кварцовий матеріал. Групу другорядних мінералів складають ставроліт, гранат і турмалін, а акцесорні представлені ільменітом, сфеном, рутилом, лейкоксоном, титаномagnetитом і цирконом.

Породи інтенсивно каолінізовані, розсланцьовані, легко відокремлюються на окремі плитки товщиною від 1–2 до 3–5 см. Азимут простягання 15–20°, азимут падіння – 105–110°, кут падіння становить 70–80°.

Традиційно такі кварцити розглядали як метаморфізовану кору вивітрювання плагіогранітоїдів, на яких води залягають. Проте перешарування різних за структурно-текстурними особливостями відмін указує на користь їх осадової природи. Окремі дослідники Криворіжжя висловлюють припущення, що ці утворення є продуктами тектоно-метасоматичних змін плагіогранітів у зоні Криворізько-Кременчуцького розлому, але це питання вимагає детального вивчення.

У південній частині відслонення спостерігається чітке кутове неузгодження між докембрійськими кварцитами і піщанисто-суглинистими відкладами осадового чохла (див. Додаток 9, рис. 9).

Фрагменти розрізу товщі встановлено також у старих гірничих виробках (канави), розташованих на правому березі р. Інгулець у 3 км на північний схід від схарактеризованого відслонення.

**Об'єкт 3** знаходиться в правій заплавної частині долини р. Інгулець за 3,5 км на північний схід від об'єкта 2.

У півніжній першій надзаплавній тераси правого борту долини ріки Інгулець у вигляді плаского виходу протяжністю 15–20 м шириною 25–30 м відслонюються темно-сірі із зеленуватим відтінком дрібно- і середньозернисті metabазальти кокської серії (див. Додаток 9, рис. 10). У південній частині відслонення, яка представляє низи розрізу, породи інтенсивно розсланцьовані й нагадують амфіболові сланці, по площинах розсланцювання спостерігається інтенсивний розвиток гідроокислів заліза. Це грубоверстуваті породи складені плагіоклазом, роговою обманкою, кварцом, біотитом і хлоритом. Встановлено також епідот і поодинокі зерна гранату. Групу акцесорних мінералів в обох випадках складають циркон, апатит, турмалін і рудні, представлені зазвичай піритом і піротином. Структура порід нематобластова, гранонематобластова і фібробластова з реліктами бластової і бластопорфірової.

У північній частині відслонення metabазальти характеризуються більш крупнозернистими структурами і меншим ступенем розсланцювання, спостерігаються масивні відміни. Останні подекуди міс-

тять поодинокі включення кварцових і карбонат-кварцових мигдалин розміром у кілька міліметрів.

У кількісному відношенні на відслоненні переважають розслапцьовані відміни метабазальтів.

Азимут простягання порід – 5°, азимут падіння – 105°, кут падіння змінюється від 65 до 75°.

За даними буріння описувана асоціація згідно залягає на охарактеризованих вище слюдистих кварцитах.

У заплavnій частині ріки в невеликих брилеподібних виходах розміром 8×7 м відслонюються масивні метабальти із добре вираженою куле- і подушкоподібною окремістю (див. Додаток 9, рис. 11), які відрізняються від схарактеризованих не тільки текстурно-структурними особливостями, але й складом. У них основними породотворювальними мінералами є амфібол, представлений актинолітом і синьо-зеленою роговою обманкою, вміст яких коливається від 30 до 70 %, кислий плагіоклаз (20–50 %), кварц (до 15 %), хлорит (до 5 %), біотит (до 5 %). У підпорядкованій кількості виявлено карбонати і епідот. Групу акцесорних мінералів складають ільменіт, рутил, циркон, апатит, лейкоксен, турмалін і рудні (пірит, піротин). Структура порід бластоофітова з типовими призматичними виділеннями індивідів плагіоклазу, представленого олігоклазом, андезином, іноді олігоклаз-альбітом, проміжки між якими виповнені роговою обманкою, яка, очевидно, розвивалася по піроксенах. Рогова обманка утворює ідіоморфні або ксеноморфні зерна продовгуватої форми, без кінцевих граней, часто із включеннями дрібних зерен кварцу.

Подекуди породи містять поодинокі мигдалини сферичної або еліпсоподібної форми, виповнені кварцом і кварц-карбонатним мінералом, розмір яких не перевищує кілька міліметрів.

За петрохімічними особливостями метабазальти належать до метаморфізованих аналогів толейтів, дацитів і андезитів.

**Об'єкт 4** знаходиться на схилі першої надзаплавної тераси правого борту долини р. Інгулець за 130 м вище по течії ріки від об'єкта 3. У невеликому обривоподібному виході протяжністю 15–20 м і висотою 1,5–2 м відслонюється товща метакластолітів скелюватської світи, представлених асоціацією метапісковиків і метагравелітів з поодинокими включеннями дрібної гальки жильного кварцу та кварцитів (див. Додаток 9, рис. 12). Переважають в розрізі метагравеліти, складені добре обкатаними уламками кварцу еліпсоподібної форми та польових шпатів. Породи інтенсивно вивітрілі. Основна частина уламкового матеріалу (75–80 %) представлена кварцом і кварцитами. Цементом слугує серицит-кварцовий матеріал. Породи інтенсивно розслапцьовані зі слідами впливу динамометаморфізму, вираженого в орієнтованому розташуванні слюдистих мінера-

лів і розвальцованих гравійних зерен кварцу та кварцитів, які в розрізі нагадують дрібні лінзи.

Простягання метакластолітів узгоджується з простяганням схарактеризованих вище metabазальтів. Контакт між товщами цих порід задернований.

**Об'єкт 5** знаходиться на схилі другої тераси ріки Інгулець за 260 м на північний захід від об'єкта 4, над брукованою дорогою Кривий Ріг – Рахманово – Латівка – Інгулець.

На схилі тераси в пласких виходах протяжністю до 20 м відслонюється товща інтенсивно розсланцьованих, зім'ятих в дрібні складки тальквмісних сланців талькового горизонту скелюватської світи криворізької серії (див. Додаток 9, рис. 13).

У межах відслонення виділяють декілька відмін сланців, які відрізняються кількісними співвідношеннями породоутворювальних мінералів. Переважають у розрізі відслоненої частини талькові сланці, складені на 70–80 % з тальку. Приблизно в однакових кількостях сланці включають карбонати і хлорит. Друге місце за поширенням належить сланцям, у складі яких переважає малозалізистий актиноліт, а вміст тальку в них змінюється від 10 до 30 % і близько 10 % припадає на хлорит. Карбонати в них практично відсутні. Третя відміна характеризується приблизно рівними кількостями тальку, хлориту, актиноліту і карбонату вмісти яких коливаються від 10 до 30 %. Окрім того, у різко підпорядкованій кількості серед сланцевих порід присутні сланці, у складі яких переважає хлорит (до 65–70 %), а тальк, карбонати, актиноліт займають другорядні місця. Групу акцесорних мінералів у зазначених відмінах складають лейкоксен, рутил і титаномагнетит.

Аналіз петрохімічних властивостей схарактеризованих тальквмісних сланців, розкритих численними свердловинами на Інгулецькому родовищі, яке знаходиться за 14 км на південь від об'єкту, свідчить, що всі відміни сланців належать до метаморфізованих аналогів перидотитових, піроксенітових коматітів і коматітових базальтів. Панівне положення в розрізі належить перидотитовим коматітам, які представлені карбонат-хлорит-тальк-актинолітовими і карбонат-актиноліт-хлорит-тальковими сланцями, тобто сланцями перших двох охарактеризованих вище відмін. Вони складають верстви потужністю від 8 до 20 м.

До піроксенітових коматітів належать актиноліт-хлорит-талькові відміни сланців, потужність верств яких складає 2–5 м. Вони перешаровуються з перидотитовими відмінами, утворюючи своєрідні двокомпонентні ритми.

Коматітові базальти у відслоненні представляють тальк-хлоритові, хлорит-талькові сланці, більш характерні для фронталь-

них частин розрізу талькового горизонту, де перешаровуються з метатеригенними породами.

Потужність горизонту талькових сланців у межах Тарапако-Лихманівського простягання, у середній частині якого знаходиться даний об'єкт, складає 15–20 м. Залягання порід згідне із заляганням метакластолітів, схарактеризованих вище.

**Об'єкт 6** знаходиться за 50 м на захід від об'єкта 5 за насипом зруйнованої залізниці.

У нижній частині правого схилу невеликого яру біля зруйнованого залізничного мосту в невеликому виході розміром  $1 \times 1,5$  м відслонюються вивітрілі біотит-хлоритові сланці з прошарками потужністю 1–1,5 см безрудних кварцитів й інтенсивно окислених силікат-магнетитових та магнетитових кварцитів. Простягання порід таке є, як простяганням схарактеризованих вище порід. Відслонення не-представницьке, але асоціація зазначених порід указує на її належність до саксаганаської світи криворізької серії.

Об'єкти 7 і 8 у геолого-структурному відношенні приурочені до східного крила замикання Основної структури Кривбасу (див. Додаток 9, рис. 1), де в районі житлового масиву Південного гірничо-збагачувального комбінату вздовж лівого берега р. Інгулець на відстані близько 350–400 в окремих скельних виходах відслонюються фрагменти розрізу метакластогенної частини розрізу скелюватської світи криворізької серії.

**Об'єкт 7** знаходиться за 190–200 м нижче по течії від пішохідного мосту через р. Інгулець західніше парку відпочинку в житловому масиві Південного гірничо-збагачувального комбінату. Тут уздовж лівого схилу долини ріки на відстань до 150–160 м у скельних виходах висотою 8–15 м відслонюється товща різногалькових метаконгломератів, метагравелітів і метапісковиків, які складають дво- і трикомпонентні ритми регресивного типу (див. Додаток 9, рис. 14). Нижні члени ритмів представлені метапісковиками або метагравелітами, а верхні метаконгломератами. Переважають двокомпонентні ритми, репрезентовані асоціацією метагравеліти + метаконгломерати. У південно-східній частині відслонення, яка представляє нижню частину розрізу метатеригенного породного комплексу, у кількісному відношенні переважають крупногалькові (до валунних) метаконгломерати, які складають пачки потужністю від 1 до 5 м, розділені верствами і лінзами (потужність від перших десятків сантиметрів до 1–1,5 м) метагравелітів. Розмір гальки метаконгломератів загалом становить 5–7 см, але зустрічаються гальки розміром до 10–15 і більше сантиметрів. Для всієї гальки властива веретеноподібна форма з одним тонким кінцем і більш потовщеним протилежним кінцем.

Розташовуються такі гальки орієнтовано, тоншими кінцями в одну сторону (див. Додаток 9, рис. 15), що є характерним для алювіально-пролювіальних відкладів. У кількісному відношенні галечниковий матеріал складає до 70–80 % об'єму породи. Нижні частини метаконгломератових пачок зазвичай сформовані середньо- і дрібногальковими відмінами, розмір гальки в яких коливається від 0,5 до 2,0 см. Для них властива галька ізометричної форми, але зустрічаються і витягнуті веретеноподібні добре обкатані уламки. Вміст галькового матеріалу в цих відмінах метаконгломератів коливається від 40 до 60 % об'єму породи, збільшуючись догори за розрізом пачок. У цьому ж напрямку поступово зменшується кількість дрібної гальки і метаконгломерати переходять в середньогалькові відміни, де переважають видовжені веретеноподібні гальки розміром 3,0–3,5 см по довгій осі.

Угору за розрізом відслоненої товщі кількість крупногалькових метаконгломератів поступово зменшується і вони поступаються місцем середньо-, а вище дрібногальковим відмінам. Одночасно збільшується і потужність метагравелітових верств до 4–7 м, у припокривельних частинах яких зустрічаються включення галькового матеріалу (до 10–15 % об'єму породи), що надає метагравелітам вигляду пудингових метаконгломератів, натомість нижні контакти з метаконгломератами, які їх підстеляють, різкі і чіткі.

Азимут падіння порід у межах відслоненої частини змінюється від 315–320° до 345–350°, а кут падіння не перевищує 27–30°.

Усі відміни метаконгломератів характеризуються однаковим складом. Основна частина галькового матеріалу (70–80 %) представлена добре обкатаними уламками **жильного кварцу** і **кварцитів**. У незначних кількостях присутні гальки **кварцових метасковоків** (2–3 %), **метагравелітів** (3–5 %) і **кварц-серицитових, серицит-кварцових** сланців (10–15 %). Галька останніх характеризується пласкою формою і світло-зеленим забарвленням. У різко підпорядкованій кількості зустрічаються поодинокі гальки **метаморфізованих основних ефузивів**, представлених дрібнозернистими сланцями, складеними тонкогочастим актинолітом, скупченнями дрібних лусок біотиту і плагіоклазом. У незначних кількостях зустрічаються також хлорит, рудний мінерал, кварц і голчасті зерна апатиту.

**Наповнювачем** метаконгломератів є різнозернистий метасковок, складений з уламків кварцу, зцементованих кварц-серицитовим матеріалом. З акцесорних мінералів зустрічаються гранат, апатит, монацит, циркон, турмалін, рутил і рудні (пірит, піротин поодинокі зерна магнетиту і хроміту). У верхній частині відслоненого розрізу метакластолітів у складі наповнювача присутні зерна



польових шпатів, кількість яких не перевищує 7–10% об'єму породи. На вивітрілій поверхні польові шпати добре діагностуються завдяки каолінізації.

Джерелом уламкового матеріалу були розташовані на схід – південний схід від Криворізької структури утворення дніпропетровського, саксаганського комплексів і конкської серії архею. Транспортування матеріалу відбувалося водними потоками з перемінним гідродинамічним режимом, підпорядкованим періодичному випаданню проливних дощів.

**Об'єкт 8** знаходиться за 150–170 м проти течії ріки від об'єкта 7. Тут на крутому береговому схилі р. Інгулець відслонюється товща метакластолітів скелюватської світи, репрезентована перешаруванням **метагравелітів і метапісковиків** (див. Додаток 9, рис. 16).

У нижній частині розкритого розрізу спостерігається перешарування верств метагравелітів і метапісковиків (див. Додаток 9, рис. 17). При цьому потужність метагравелітових верств утору за розрізом зменшується від 2–3 м до 10–20 см, а метапісковиків, навпаки, зростає.

За зовнішніми ознаками і мінеральним складом породи ідентичні. Це світло-сірі, різнозернисті польовошпат-кварцові утворення, складені з уламків кварцу (75–80 %), польових шпатів (10–15 %), а також мікрокварцитів і слюдистих кварцитів (до 10 %), зцементованих кварц-серицитовим матеріалом з домішками лусок біотиту і хлориту. У складі цементу зустрічаються також карбонати, турмалін, циркон, монацит, апатит, рутил і рудні мінерали.

На відстані 25–30 м вище за течією ріки в крутому скельному виході довжиною 12–15 м і висотою до 10 м відслонюється товща дрібнозернистих польовошпат-кварцових метапісковиків, аналогічних за мінералого-петрографічними особливостями метапісковикам схарактеризованим вище, з малопотужними прошарками (3–5 см) **метаалевролітів**. Останні складені кварцом і серицитом з поодинокими зернами карбонатів, циркону та рудних мінералів (пірит і піротин). Для них властива добре виражена первинна верстуватість, представлена чергуванням кварцових і збагачених серицитом прошарків потужністю 1–2 мм.

У кінці відслоненої частини метакластолітів скелюватської світи на схилі долини ріки в елювіальних висипках і невеликих пласких корінних виходах відслонюється кварц-хлорит-серицитові сланці, відомі під назвою «філіти», «філітові сланці». Це грубо сланцюваті, дрібно-, тонкозернисті породи темно-сірого, світло-сірого із зеленкуватим відтінком породи, складені дрібнозернистим кварцом і лускуватим серицитом, місцями перекристалізованим до мусковіту. У їхньому складі є також луски біотиту і хлориту, які характеризуються орієнтованим розташування і приурочені зазвичай до пло-

щин розсланцювання. В асоціації з хлоритом і серицитом спостерігається тонкопилувата вуглиста речовина, кількість якої коливається від 5 до 15 %, що й надає породі темного, аж до чорного, забарвлення. Групу акцесорних мінералів складають турмалін, циркон, рутил, а також рудні (магнетит, пірит, піротин).

Сланці згідно залягають на метагравеліт-пісковиковій асоціації, схарактеризованій вище, і завершують метакластогенний розріз скелюватської світи.

**Об'єктом 9** є кар'єр Південного гірничо-збагачувального комбінату, закладений в межах Скелюватського родовища залізистих кварцитів саксаганської світи криворізької серії (див. Додаток 9, рис. 1).

Станом на сьогодні протяжність кар'єру – 3 км, ширина – 2,5 км, глибина по замкнутому контуру – 321 м, кількість уступів – 26. Гірничі роботи проводять на 23 уступах висотою 15 м. Балансові запаси по родовищу (дані на 1.01.2007 р.) складають 1758 млн тонн, зокрема в контурах кар'єру – 1088 млн тонн. Проектна продуктивність кар'єру становить 22 млн т/рік. Транспортування руди на збагачувальну фабрику, а розкривних порід на відвали проводиться залізничним транспортом, у зв'язку з чим у кар'єрі прокладено понад 300 км залізничного полотна.

Скелюватське родовище залізистих кварцитів приурочене до замка Західно-Інгулецької синклінали другого порядку, яка ускладнює замикання Основної структури Кривбасу (див. Додаток 9, рис. 18). Це відкрита складка, кути падіння крил якої змінюються від 25–40° при замковій частині до 50–80° – у північній частині родовища. Занурення шарніру складки складає 10–25° на північ. Розмах крил у центральній частині синклінали сягає 1400 м, а глибина занурення перевищує 1000 м.

Проходячи маршрутом по уступах кар'єру зі сходу на захід можна простежити перший, другий, четвертий, п'ятий та шостий слапцеві і залізисті горизонти саксаганської світи.

**Перший слапцевий горизонт**, який згідно залягає на породах метаультрабазитового породного комплексу, репрезентований асоціацією кварц-серицит-хлоритових, кварц-амфібол-хлоритових, кварц-біотит-хлоритових сланців і безрудних кварцитів.

Потужність порід горизонту в межах розкритої кар'єром частин сягає 160 м, а в середньому по родовищу становить 83 м.

**Перший залізистий горизонт**, потужність якого змінюється від 30 до 50 м, складений амфібол-магнетитовими і магнетит-амфіболовими кварцитами з підпорядкованим поширенням магнетит-карбонат-силікатних відмін.

**Другий слапцевий горизонт** представлений асоціацією кварц-хлорит-амфіболових, кварц-хлорит-біотитових сланців і без-

рудних кварцитів, які перешаровуються між собою. Його середня потужність – 7 м.

**Другий залізистий горизонт** у нижній частині складений малорудними магнетит-силікатними та магнетит-карбонат-силікатними кварцитами з вмістом  $Fe_{\text{заг}}$  до 22,8 %, а  $Fe_{\text{магн.}}$  – 16,26 %. На цій асоціації залягають силікат-магнетитові і карбонат-силікат-магнетитові кварцити, у яких вміст заліза загального і магнетитового становить відповідно 33,4 % і 28,28 %. Завершує розріз горизонту асоціація магнетит-силікатних і магнетит-карбонат-силікатних кварцитів з пониженим вмістом заліза до 27,5 % загального і 16,44 % – магнетитового.

Потужність горизонту змінюється від 30 до 120 м.

Другий залізистий горизонт на більшій частині родовища перекривається поєднаними **третім і четвертим сланцевими горизонтами**, оскільки третій залізистий фрагментарно поширений тільки в західній і південній його частинах.

Цей поєднаний горизонт складений асоціацією біотит-хлоритових, хлорит-біотит-амафіболових, графіт-хлорит-біотитових, гранат-амфібол-хлорит-біотитових сланців і безрудних кварцитів. Його потужність змінюється на глибину і по простяганню від 30 до 240 м при її середній величині 85 м.

**Третій залізистий горизонт**, потужність якого становить 48 м, розкривається тільки в західному борті кар'єру.

Нижня частина розрізу горизонту репрезентована магнетит-амфібол-біотитовими кварцитами, у яких вміст  $Fe_{\text{заг}}$  не перевищує 27 %, а  $Fe_{\text{магн.}}$  – 14,4 %. Вище за розрізом залягають силікат-карбонат-магнетитові, силікат-магнетитові і магнетитові кварцити з вмістом  $Fe_{\text{заг}}$  32,6 % і  $Fe_{\text{магн.}}$  21,8 %, а завершують горизонт малорудні магнетит-біотит-амфіболові кварцити, у яких вміст  $Fe_{\text{заг}}$  сягає 27,1 %, а  $Fe_{\text{магн.}}$  – 14,4 %.

**Четвертий залізистий горизонт**, потужність якого збільшується з півдня на північ від 180–225 м до 250–400 м, є продуктивним на родовищі. Основну частину його розрізу складають магнетитові, гематит-магнетитові, хлорит-карбонат-магнетитові кварцити, що в зоні, підвладній процесам гіпергенезу, представлені мартиновими і лімонітовими відмінами. У прифронтальних його частинах поширені магнетит-амфібол-хлорит-сидеритові кварцити. Середній вміст  $Fe_{\text{заг}}$  по горизонту становить 35,4 %, а  $Fe_{\text{магн.}}$  – 31,8 %.

**П'ятий сланцевий горизонт** розкривається в північному і північно-східному бортах кар'єру, де його істинна потужність якого змінюється від 25 до 50 м. Репрезентований він асоціацією безрудних кварцитів, кварц-хлорит-біотитових, графіт-біотитових, амфібол-хлорит-біотитових, гети-гематитових і кварц-серіцитових сланців.

**П'ятий залізистий горизонт** складає ядро розкритої кар'єром складки і характеризується повсюдним окисненням залізистих кварцитів. Його вигляд визначає асоціація червоно- і сіро-смуғастих, середньо- та тонковерстуватих мартинових, гематит-мартинових кварцитів з вмістом  $Fe_{\text{зар.}}$  46–55 %.

Істинна потужність горизонту по родовищу змінюється від 50–90 м до 110–140 м.

**Шостий сланцевий горизонт** поширений тільки в північній частині родовища, де він складений окисленими та інтенсивно маршалітованими безрудними кварцитами з прошарками кварц-каолінових порід. Його потужність збільшується з півдня на північ від 3 до 40 м.

**Шостий залізистий горизонт**, потужність якого досягає 300 м, завершує розріз залізистого кременисто-сланцевого породного комплексу Скелюватського родовища. Характерною його особливістю є повсюдне окиснення порід з вмістом  $Fe_{\text{зар.}}$  36,3 %.

Породи комплексу зібрані в дрібні асиметричні і ізоклінальні складки, а також розбиті серіями поперечних і поздовжніх розломів на окремі блоки. Основним розривним порушенням на родовищі є Скелюватський розлом субмеридіонального простягання, який співпадає з віссю Західно-Інгулецької синкліналі. Падіння основної площини розлому на захід під кутами 65–70°. Амплітуда вертикального переміщення блоків змінюється від 20 до 230 м. Безпосередньо в кар'єрі розлом виражений зоною інтенсивного подрібнення порід зі слідами розвитку лінійної кори вивітрювання.

Залізисто-кременисті відклади криворізької серії, які є сировинною базою гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу відслонюються в корінних виходах на схилах долин рік Інгулець і Саксагань (об'єкти 10 і 11).

**Об'єкт 10** знаходиться в долині ріки Інгулець між парком ім. газети "Правда" та житловим масивом МОДР і відомий як історико-геологічний заповідник «Скелі МОДР» республіканського значення.

В структурному відношенні він приурочений до Тарапако-Лихмановської антикліналі, що ускладнює південно-західну частину основної структури Кривбасу. Протяжність антикліналі, яка простягається від балки Іонової до гирла балки Тимашова, досягає 15 км, а ширина змінюється від декількох сотень метрів на півночі до 2,5 км на півдні. В межах ділянки досліджень розмах крил антикліналі становить близько 1,6 км. В її будові приймають участь породи скелюватської, саксаганської світ нижнього протерозою і гданцівської світ криворізької серії палеопротерозою (рис. 4. 10).

**Скелюватська світа**, яка складає ядро антикліналі, представлена аркозовими метапісковиками і філітовими сланцями. На поверхні породи світи не відслонюються.

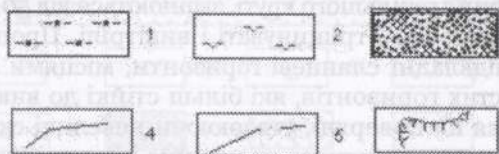
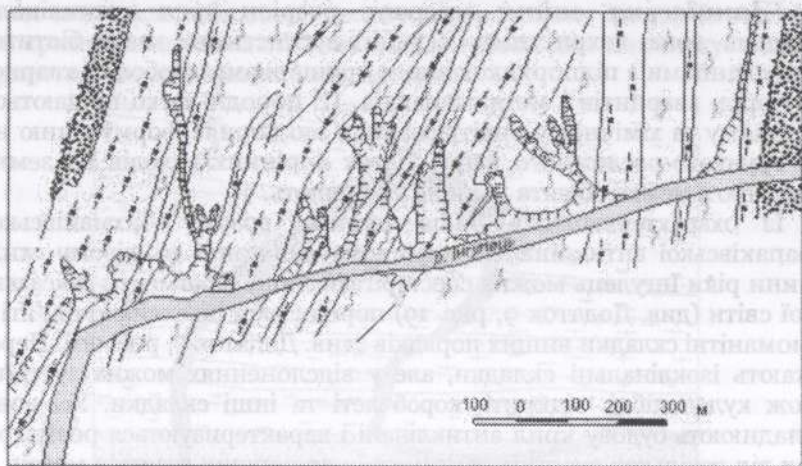


Рис. 4.10. Схематична геологічна карта лівого берега ріки Інгулець між парком ім. газети "Правда" та житловим масивом МОДР

1 – 2: **саксаганська світа**: 1 – залізисті горизонти; 2 – сланцеві горизонти; 3 – **гданцівська світа**: 4 – розломи; 5 – хід маршруту; 6 – скелясті береги ріки та схилів ярів.

У будові розрізу **саксаганської світи**, утвореннями якої складені крила антикліналі, бере участь п'ять сланцевих і п'ять залізистих горизонтів, що чергуються між собою. Усі сланцеві горизонти подібні за мінералогічним складом. Вони представлені кварц-амфіболовими, кварц-хлорит-амфіболовими сланцями з прошарками безрудних кварцитів.

Близькими за складом є також перший, другий та четвертий залізисті горизонти, у будові розрізів яких переважають амфібол-магнетитові кварцити. Третій залізистий горизонт малопотужний. Він складений здебільшого малорудними силкатно-магнетитовими кварцитами. П'ятий залізистий горизонт репрезентований смугастими гематит-мартитовими і мартиновими кварцитами з характерним сню-сірим забарвленням, що відрізняє його від усіх інших залізистих кварцитів світи, потужність якої на крилах антикліналі сягає 240 м.

**Гданцівська світа** завершує розрізи крил антикліналі. Складена вона вохристими, серицит-вуглистими, кварц-біотитовими сланцями з підпорядкованими прошарками карбонат-кварцових порід, кварцитів і метапісковиків. Ці породи легко піддаються фізичному та хімічному вивітрюванню, що сприяє формуванню на них ґрунтово-рослинного шару, відтак корінних виходів на земну поверхню в межах об'єкта вони не утворюють.

Із охарактеризованої вище частини розрізу Лихманівсько-Тарапаківської антикліналі в корінному заляганні на лівому схилі долини ріки Інгулець можна спостерігати лише фрагменти саксаганської світи (див. Додаток 9, рис. 19) породи якої інтенсивно зім'яті в різноманітні складки вищих порядків (див. Додаток 9, рис. 20). Переважають ізоклінальні складки, але у відслоненнях можна зустріти також кулеподібні, відкриті, коробчасті та інші складки. Усі вони ускладнюють будову крил антикліналі і характеризуються розмахом крил від декількох десятків сантиметрів до перших десятків метрів, а кути падіння крил здебільшого круті, змінюються від 50–60° до 75–85°.

Породи інтенсивно тріщинуваті і вивітрілі. Процесам вивітрювання більш підвладні сланцеві горизонти, місцями задерновані, а породи залізистих горизонтів, які більш стійкі до вивітрювання, чітко виділяються на поверхні, утворюючи невеликі скелясті виходи. Елювіальні відклади на схилах практично відсутні, що пояснюється денудацією продуктів руйнування кристалічних порід дощовими і талими водами. У зонах відносно потужних тектонічних порушень (розломів) можна спостерігати фрагменти лінійної кори вивітрювання, вираженої зоною підвищеної тріщинуватості порід і інтенсивним розвитком гідрооксидів заліза.

**Об'єкт 11** знаходиться на схилах долини ріки Саксагань у межах північної частини території рудника ім. С. М. Кірова (Кіровський історико-геологічний заповідник). Тут по берегах ріки відслонюються фрагменти розрізів скелюватської і саксаганської світ криворізької серії (рис. 4. 11).

**Скелюватська світа** в названому районі представлена середньою і верхньою підсвітами.

Породи середньої підсвіти відслонюються на лівому березі ріки на відстані 40–50 метрів вище за течією від насипу автомобільної дороги. Її розріз представлений перешаровуванням метапісковиків і кварц-біотит-серицитових сланців.

Метапісковики характерні для нижньої частини відслоненого розрізу, де утворюють прошарки потужністю 20–40 см, розділені верствами сланців. Це світло-сірі дрібнозернисті породи з масивною текстурою, складені на 65–75 % з уламків кварцу. Близько 20–25 % об'єму породи займають уламки польових шпатів, серед яких пере-

важає плагіоклаз. Завдяки такому мінеральному складу їх називають аркозовими метапісковиками. Цементом для них слугує тонкозернистий кварц-серицитовий матеріал.

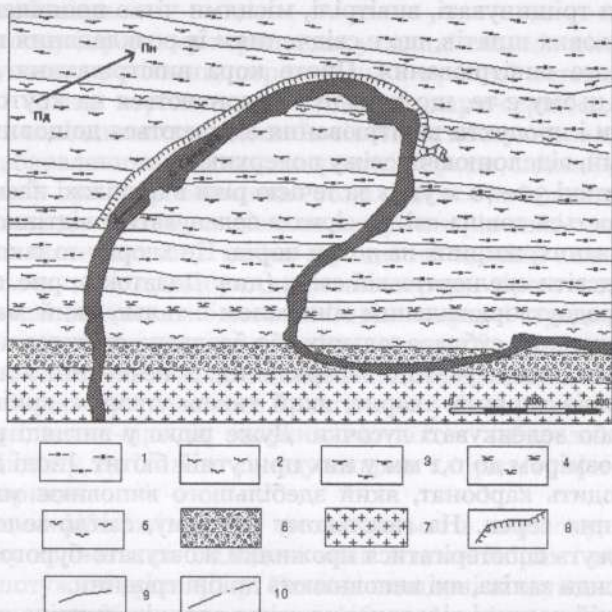


Рис. 4.11. Схематична геологічна карта долини річки Саксагань у районі рудника ім. С. М. Кірова

**1 – 3 – саксаганська світа:** 1 – залізисті горизонти; 2 – 3 – сланцеві горизонти: 2 – переважають хлоритові сланці, 3 – переважають хлорит-серицитові сланці. **4 – 6 – скелюватська світа:** 4 – талькові сланці, 5 – філіти, 6 – аркозові метапісковики; 7 – гранітоїди саксаганського комплексу мезоархею; 8 – скельні виходи кристалічних порід; 9 – границі між літотипами порід; 10 – розломи.

Кварц-біотит-серицитові сланці, або, як їх ще називають, філіти, характеризуються більш темним у порівнянні з метапісковиками забарвленням, тонкозернистою будовою і чітко вираженою сланцюватою текстурою. Складені вони кварцом, біотитом, серицитом з незначною домішкою хлориту. Присутність у них серициту надає породі своєрідного шовковистого блиску.

У нижній частині відслоненого розрізу сланці утворюють прошки потужністю від перших сантиметрів до 10 см. Спостерігається зростання потужності у вертикальному напрямку, і у верхній частині вони в кількісному відношенні переважають над метапісковиками.

Контакти між цими відмінами порід чіткі. Учені висувають припущення, що сланці утворилися шляхом метаморфізму алевритисто-глинистих осадків.

Породи тріщинуваті, вивітрілі, місцями чітко проявлена каолінізація польових шпатів, що є свідченням їх розкладання під впливом хімічного вивітрювання. Проте кора вивітрювання відсутня. Причиною цьому є те, що породи відслонюються на крутому схилі долини ріки і продукти вивітрювання змиваються дощовими та талими водами, відслонюючи свіжу поверхню.

На відстані 30–40 м униз за течією ріки в підніжжі насипу дороги відслонюється товща світло-сірих з зеленуватим відтінком, добре розсланцьованих, жирних на дотик порід. Це хлорит-галькові сланці верхньої підсвіти скелюватської світи (див. Додаток 9, рис. 21). Їх основним породоутворювальним мінералом є тальк, який має вигляд тісно переплетених субпаралельних або безладно орієнтованих лусок 0,05–0,08 мм, зеленкуватого забарвлення. У незначній кількості до складу сланців входить хлорит, який також утворює дрібні майже безбарвні або зеленкуваті лусочки. Дуже рідко у вигляді розсіяних табличок розміром до 0,1 мм у них присутній біотит. Іноді до складу сланців входить карбонат, який здебільшого виповнює мигдалини або скупчення зерен. На загальному світлому, світло-зеленому тлі сланців можуть спостерігатися прожилки жовтувато-бурого кольору. Це гідрооксиди заліза, які виповнюють дрібні тріщини.

У нижній частині відслонення серед сланців зустрічаються поодинокі гальки метапісковиків і безрудних кварцитів. Розмір таких включень змінюється від 2–3 до 5–7 см.

На поверхні сланці вивітрілі і перетворені в пухку, жирну на дотик борошноподібну масу, при розтиранні якої відчуваються дрібні кварцові пушинки. Це вказує на те, що в їхньому складі в незначних кількостях присутній і кварц.

Талькові породи скелюватської світи використовують у резинової промисловості, а також при виготовленні барвників.

**Саксаганська світа** в межах об'єкта відслонюється на схилах обох берегів Саксагані далі вниз за течією від схарактеризованих тальк-хлоритових сланців за автомобільною дорогою (див. Додаток 9, рис. 22, 23).

Характерною властивістю будови світи є чергування горизонтів сланцевих і залізистих порід.

Сланцеві горизонти складені асоціацією кварц-хлоритових, вуглисто-кварц-серицитових, кварц-серицит-хлоритових, кварц-біотитових і кварц-амфіболових сланців.

Найбільш поширеними серед зазначених порід у складі сланцевих горизонтів є кварц-серицит-хлоритові сланці. Це щільні по-



роди темного зелено-сірого кольору з чітко вираженою сланцюватою текстурою. Основними породотвірвальними мінералами в них є кварц, серицит і хлорит. У підпорядкованій кількості присутні біотит і карбонати.

У другому і третьому горизонтах у складі сланців місце хлориту займає вуглиста речовина, перетворена в процесі метаморфізму на графіти, і сланці переходять у вуглисто-кварц-серицитові, які ще називають аспідними сланцями. Їх чітко діагностують за своєрідним чорним забарвленням. Це тонкозернисті породи, щільні, добре розсланцьовані, при ударі молотком розділяються на тонкі плитки. Через цю властивість вони ще дістали назву "покрівельні сланці".

Менш поширеними є кварц-серицитові відміни сланців. Це також тонкозернисті, щільні, сланцюваті породи сірого кольору з характерним шовковистим блиском. Окрім кварцу і серициту, у їхньому складі присутня незначна кількість вуглистої речовини.

Кварц-біотитові сланці поширені підпорядковано, але в незначних кількостях зустрічаються практично в усіх горизонтах. Для них характерне темно-сіре із зеленим відтінком забарвлення. Окрім кварцу і біотиту, до їхнього складу входять хлорит, графіт, карбонат і інколи серицит.

Кварц-амфіболові сланці зустрічаються в першому, другому і четвертому горизонтах. Складені вони з темно-сірих і світло-зелених малопотужних прошарків. Останні складені зі скупчення променистих, снопоподібних агрегатів амфіболу. Іноді така чітка верстуватість відсутня, що обумовлено безладним розсіюванням амфіболу в загальній масі породи.

Невід'ємною складовою сланцевих горизонтів є так звані безрудні кварцити, які перешаровуються зі сланцями, утворюючи прошарки потужністю від кількох міліметрів до 5–10 см. Це масивні, дрібнозернисті породи світло-сірого кольору, складені на 85–90 % з кварцу. У незначних кількостях присутні польові шпати, біотит, серицит і хлорит.

Залізисті горизонти складені магнетитовими, магнетит-силікатними, магнетит-карбонатними кварцитами, характерною властивістю яких є чергування малопотужних (від 1 до 3–5 мм) кварцових, рудних, силікатних і силікатно-карбонатних прошарків. Макроскопічно смугасті породи, у яких чітко виділяються темнозабарвлені магнетитові смуги або бурі, червоно-бурі прошарки складені гематитом, гідрогетитом смуги, які чергуються із світлозабарвленими кварцовими, силікатними, силікатно-карбонатними смугами.

Породи сланцевих і залізистих горизонтів з поверхні зазнали впливу фізичного вивітрювання, вираженого в інтенсивній тріщинуватості. Проте крутизна схилів долини ріки, на яких вони відсло-

нюються, сприяє денудації продуктів фізичного руйнування, у зв'язку з чим хімічне вивітрювання практично не виражене. Подекуди в підніжжі схилів можна спостерігати маломопотужні делювіальні нагромадження жорстви, утвореної в результаті вивітрювання сланців. Залізисті і безрудні кварцити масивні, фізичному вивітрюванню вони піддаються гірше в порівнянні із сланцюватими породами сланцевих горизонтів.

Залізисто-кременисті утворення відслонюються також і на схилах балки Північна Червона, у верхів'ї якої встановлені фрагменти імпактитів астроблемного походження і пісковики з рештками скам'янілих рослин девон-карбонного віку (об'єкт 12).

**Об'єкт 12** знаходиться у верхів'ї балки Північна Червона за 2 км на захід від населеного пункту Веселі Терни (див. Додаток 9, рис. 1). Тут на північно-західних схилах правого і лівого розгалужень балки в природних брилеподібних виходах відслонюються проблематичні осадові породи, які, за попередніми припущеннями І. С. Паранька і Г. М. Яценка, віднесені до утворень девон-карбонного віку. На схилах власне балки Північної Червоної в невеликих скельних виходах на земну поверхню виходять залізисто-кременисті утворення саксаганської світи криворізької серії палеопротерозою (див. Додаток 9, рис. 24). Виняток становлять, як зазначено вище, північно-західні схили двох розгалужень балки, де на залізисто-кременистих породах із кутовим неузгодженням залягають теригенні відклади, які містять рештки флори девон-карбонного віку. Русла розгалужень контролюють тектонічне порушення, по якому південно-східний блок піднятий по відношенню до північно-західного.

В окремих брилеподібних виходах північно-східного схилу правого розгалуження балки, відслонюються три лінійних тіла південно-східного простягання, складені інтенсивно беркчійованими дрібнозернистими, цукроподібного вигляду кварцитами світло-сірого забарвлення з буруватим відтінком. Видима потужність таких тіл – 3–5 м. Слід зазначити, що їх простягання субперпендикулярне до простягання залізистих кварцитів, які відслонюються на протилежному схилі балки (див. Додаток 9, рис. 25).

У верхній частині схилу спостерігаються невеликі виходи світло-сірих різнозернистих кварцових пісковиків на кварц-карбонатному цементі з лінзами конгломератів. Останні складені добре обкатаною галькою молочно-білого, сірого жильного кварцу, мікрокварцитів і графітвмісних порід. Наповнювачем слугує кварцовий пісковик з включеннями уламків вуглистих сланців, рутилу і аметисту. Контакт конгломератів із уміщуючими пісковиками зазвичай поступові.

Північно-західний схил лівого розгалуження складений товщею світло-сірих кварцових пісковиків на кварц-карбонатному цементі, які відслонюються в численних брилеподібних виходах.

Як зазначалось вище, пісковики з кутовим неузгодженням залягають на залізистих кварцитах саксаганської світи. У русловій частині балки падіння залізистих кварцитів близьке до вертикального, а пісковикова товща характеризується субгоризонтальним заляганням.

У нижній частині палеозойського теригенного розрізу пісковики містять лінзи турбідітоподібних порід, представлених хаотичним нагромадженням рівновеликих уламків залізистих і безрудних кварцитів саксаганської світи, а також вуглистих сланців гданцівської світи криворізької серії, зцементованих піщано-глинистим матеріалом (див. Додаток, рис. 26). Потужність таких відкладів не перевищує 1 м. На зазначених турбідітоподібних утвореннях залягають різнозернисті пісковики з включеннями уламків розміром до 1 см вуглистих сланців і залізистих кварцитів, які поступово вгору за розміром змінюються відносно однорідною товщею кварцових пісковиків, що складають загальний вигляд теригенного розрізу. Характерною властивістю пісковиків цієї частини об'єкта є наявність у них горизонту потужністю 10–20 см, збагаченого рештками флори і слідами життєдіяльності рослин (див. Додаток 9, рис. 27). Попереднє вивчення флористичних решток дозволило палеоботанікам (Т. А. Іщенко, С. В. Мейє, М. В. Ошуркова, Н. П. Петросян, О. Л. Юріна) висунути припущення стосовно належності їх до групи очеретяних девон-карбонів. Проте це питання ще вимагає детального вивчення.

Вище виходів пісковиків у північній відвалі розкритих порід Первомайського кар'єру знаходяться окремі брили своєрідних порід, що трактуються як імпактні утворення Тернівської астроблеми. Це темно-сірі до чорного кольору породи шлакоподібного вигляду, які характеризуються різкими контактами з брекчіями залізистих кварцитів (див. Додаток, рис. 28).

Сама астроблема знаходиться на північній схід від верхів'я балки Північна Червона на місці кар'єру Первомайського родовища залізистих кварцитів. Нині немає однозначної думки стосовно природи цієї структури. Традиційно, услід за А. А. Вальтером, О. П. Нікольським, В. А. Рябенком її розглядають як наслідок падіння в девон-карбонівий час метеориту. Інша група дослідників, до яких належать І. С. Паранько, О. В. Плотников, Ю. І. Федоришин, Г. М. Яценко, припускають ендегенну природу Тернівської структури. На користь першої версії свідчить присутність у складі імпаکتитів таких гіпербаричних мінералів як-от тридиміт, каусит, стишовіт, муасоніт, алмаз, а друге припущення базується на близьких до кімберлітів і лампроїтів петрохімічних особливостях наявних в імпактних брекчіях уламків. Слід також зазначити, що уламки імпактитоподібних порід зустрічаються й у складі схарактеризованих вище пісковиків. З цього можна зробити висновок, що теригенна товща балки сформувалася від пізніше утворення Тернівської структури.

Згідно з даними О. П. Нікольського, час падіння метеорита відповідає віковому діапазону 360–420 млн років. Якщо врахувати наявність у пісковиках теригенної товщі уламків імпаکتитоподібних порід, припущення стосовно віднесення їх до утворень девон-карбового віку не викликають заперечень, проте це питання вимагає детального вивчення.

Інрузивні утворення регіону репрезентовані плагіогранітами саксаганського комплексу мезоархею і дайками основного складу, які доступні для вивчення в Октябрьському кар'єрі (об'єкт 13).

**Об'єкт 13** знаходиться в Октябрьському гранітному кар'єрі, закладеному на лівому схилі долини р. Саксагань південніше від житлового масиву Соколовка. Сьогодні його не експлуатують, а до 1995 р. у ньому видобували граніт для виготовлення щєбінки (див. Додаток, рис. 29).

Кар'єром розкриті граніти саксаганського комплексу мезопротерозою, які січуть дайки амфіболізованих діабазів. На верхніх уступах кар'єру відслонюється розріз кори вивітрювання гранітів, репрезентований у нижній частині зоною дезінтеграції потужністю в кілька десятків сантиметрів, складеною гранітною щєбінкою і жорсткою. Вище залягає пачка первинних каолінів з домішками зерен кварцу. Потужність кори вивітрювання від 3–4 м у східній частині кар'єру до 10 м у північній та південній. у межах зон контактів гранітів з діабазовими дайками кора вивітрювання носить лінійний характер і її потужність збільшується до 15–20 м.

На продуктах вивітрювання залягають вапняки з лінзами глин зеленого кольору, які перекриваються пачкою сіро-зелених глин і пісків. Зазначена асоціація належить до утворень сарматського регіоарусу неогенової системи.

Завершують розріз чохла бурі суглинки з прошарками червонобурих глин четвертинного віку (див. Додаток 9, рис. 30).

Об'єктом видобутку в кар'єрі були **плагіограніти** саксаганського комплексу. Це зазвичай середньозернисті масивні породи світлосірого, сірого кольору. Основними їх породоутворювальними мінералами є плагіоклаз (кількість якого складає до 60 % об'єму породи), кварц (вміст якого не перевищує 30 %) і біотит (до 10 %). У незначних кількостях присутні епідот, рогова обманка, мусковіт і мікроклін. У західному борті кар'єру плагіограніти містять ксеноліти метабазальтів конкської світи, які складають низи розрізу Криворізької структури.

У північно-західній частині кар'єру плагіограніти прориваються двома дайками діабазів. Азимут простягання дайок становить 310–320°, а падіння близьке до вертикального (див. Додаток 9, рис. 31). Контакти діабазів із плагіогранітами чіткі, зі слабо вираженими зонами термічного впливу дайок на вміщуючі породи (див. Додаток 9, рис. 32).

**Діабази** являють собою дрібнозернисті, масивні породи темно-зеленого, аж до чорного, кольору, складені роговою обманкою (60–70 %), плагіоклазом (30–35 %), кварцом (до 10 %) і біотитом (до 5 %). У групу акцесорних мінералів входять ільменіт, апатит і магнетит.

У приконтактовій частині з плагіогранітами діабази розсланцьовані й нагадують амфіболові сланці.

Сьогодні дискусійним залишається питання природи розкритих кар'єром плагіогранітів. Традиційно їх уважали ультраметаморфітами і навіть відносили до складу дніпропетровського комплексу. Проте проведене в останні роки узагальнення матеріалу стосовно контакту Саксаганського масиву з метавулканогенно-осадовою товщею Криворізької структури, вказує на їх інтрузивну природу.

Розрізи кайнозойських відкладів осадового чохла розкриваються численними діючими й відпрацьованими залізородними кар'єрами. Найбільш представницьким і доступним для вивчення серед них є розріз кар'єру «Візирка-1» (об'єкт 14).

**Об'єкт 14** знаходиться в кар'єрі «Візирка-1» (див. Додаток 9, рис. 33), закладеному в кінці XIX століття поміщиком В. В. Добровольським для видобутку бурозалізнякових руд зони контакту саксаганської і гданцівської світ криворізької серії (закритий у середині 50-х років XX століття). Кар'єр розташований на північній околиці м. Інгулець у балці Візирка, яка справа впадає в р. Інгулець.

Верхніми уступами бортів кар'єру розкривається розріз осадового чохла, репрезентованого відкладами палеогенової, неогенової і четвертинної систем кайнозою, що субгоризонтально залягають на бурозалізнякових утвореннях, які являють собою кори вивітрювання порід саксаганської світи криворізької серії палеопротерозою.

Палеогеновий розріз репрезентований відкладами київського та борисфенського регіоярусів.

**Київський регіоярус**, потужність розрізу якого в районі кар'єру не перевищує 7 м, представлений алеврито-глинистими, глинисто-алевритовими відкладами й алевритовими глинами сіро-зеленого забарвлення з численними рештками мушель *Barbatia sp.*, *Crassatella sp.*, *Ostrea sp.* та інших, що вказує на їх середньоеоценовий вік.

Відклади **борисфенського регіоярису** з розмивом залягають на породах київського. У нижній частині розрізу залягають сірі різнозернисті сипкі піски з включеннями дрібних зубів акул, які перекривається верствою (потужність 1,0 м) карбонатних марганцевих руд (див. Додаток 9, рис. 34) з поодинокими рештками брахіоподи роду *Terebratula*.

Неоген у кар'єрі представлений відкладами сарматського, меторичного і понтичного регіоярусів.

**Сарматський регіоярус** репрезентує товща (потужністю до 4 м) середньо-, дрібнокавернозних вапняків світло-сірого забарвлення з відпечатками ядер *Cerastoderma fittoni* (Orb.), *C. Obsoletum* (Koles), *Mastra fabreana* Orb., що вказує на їх середньосарматський вік.

У будові розрізу **меотичного регіоярису** беруть участь дві товщі: нижня, складена сипкими світло-сірими кварцовими пісками, потужність до 0,1 м та верхня, представлена сіро-зеленими глинисто-піщанистими відкладами, потужність яких складає 3–6 м.

Відклади **понтичного регіоярису** з розмивом залягають на породах метиса і представлені в нижній частині розрізу алеврито-піщанистими, карбонатними глинами світло-зелено-бурого забарвлення з лінзами піску і включеннями уламків світло-сірих мергелів. Потужність верстви не перевищує 1 м. Вище залягають бурова то-світло-жовті вапняки з домішками піщанистого матеріалу і відпечатами ядер *Teodoxus* sp., які складають верству потужністю 0,6 м.

Завершує розріз кайнозойських відкладів у кар'єрі товща потужністю до 3 м світло-бурих суглинків, які відносять до утворень чет-вертинного віку.

Підсумовуючи характеристику геологічних об'єктів району практики, слід зазначити, що знайомство з ними дає можливість познайомитись не тільки з результатами діяльності ендодинамічних та екзогенних геодинамічних процесів, простежити геологічну історію Криворіжжя впродовж докембрійського та кайнозойського часів, але й скласти уяву про геологічну будову Криворізької структури, як однієї з унікальних геологічних споруд у надрах якої сконцентровані основні запаси залізорудної сировини України.

### **Запитання для самоперевірки**

1. Хто і коли вперше виявив поклади залізних руд на Криворіжжі?
2. Які відомі вчені займалися вивчення геології Криворіжжя?
3. На які стратиграфічні підрозділи поділяється розріз криворізької серії?
4. Які породи складають розріз осадового чохла Криворіжжя?
5. Які магматичні породи зустрічаються в природних відслоненнях і де?
6. Де на Криворіжжі відслонюються породи архейського віку?
7. Назвіть основні породи, що складають скелюватську світу і вкажіть, де вони утворюють природні відслонення.
8. Назвіть основні породи продуктивної саксаганської світи і вкажіть, де вони утворюють природні відслонення.
9. Де на Криворіжжі присутні сліди падіння метеорита?
10. Які з природних відслонень гірських порід Криворіжжя належать до геологічних пам'яток?

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Белевцев Я. Н.** Геология Криворожских железорудных месторождений / Я. Н. Белевцев, Г. В. Тохтуев, А. И. Стрыгин и др. – К. : Изд. АН УССР, 1962. – Т. 1. – 484 с. ; Т. 2. – 567 с.
2. **Белокрыс Л. С.** Псевдотектонические дислокации в третичных отложениях Кривого Рога / Л. С. Белокрыс // Научные доклады высшей школы. Геолого-географические науки. – 1958. – №4. – С. 17–22.
3. **Белокрыс Л. С.** Стратиграфия сарматских отложений Кривого Рога / Л. С. Белокрыс // Сборник научных трудов Криворожского горнорудного института. – 1962. – Вып. 13. – С. 12–15.
4. **Белокрыс Л. С.** Основные вопросы детальной стратиграфии средневерхнемиоценовых отложений юга УССР / Л. С. Белокрыс // Геологический журнал. – 1980. – № 1. – С. 112–121.
5. **Вальтер А. А.** Теровская астроблема – новый наиболее глубоко эродированный кратер Украинского щита / В. А. Вальтер, В. А. Рябенко, Ф. И. Котловская // Доклады АН УССР. Серия Б. – 1981. – № 2. – С. 3–7.
6. **Евтехов В. Д.** Альтернативная минерально-сырьевая база Криворожского железорудного бассейна / В. Д. Евтехов, И. С. Паранько, Е. В. Евтехов. – Кривой Рог : Изд-во КТУ, 1999. – 67 с.
7. **Каляев Г. И.** Тектоника докембрия Украинской железорудной провинции / Г. И. Каляев. – К. : Наукова думка, 1965. – 190 с.
8. **Каляев Г. И.** Палеотектоника и строение земной коры докембрийской железорудной провинции Украины / Г. И. Каляев, Е. Б. Глевасский, Г. Х. Димитров. – К. : Наукова думка, 1984. – 240 с.
9. **Лазаренко Е. К.** Минералогия Криворожского бассейна / Е. К. Лазаренко, Ю. Г. Гершойг, Н. И. Бучинская и др. – К. : Наукова думка, 1977. – 544 с.
10. **Лахи Х.** Полевая геология / Х. Лахи. – М. : Изд-во «Мир», 1966. – Т. 1–2. – 1031 с.
11. **Паранько И. С.** Состав и строение метаморфизованной конгломерат-песчаниково-сланцевой формации Кривого Рога / И. С. Паранько // Вестник Киевского университета. Прикладная геохимия и геофизика. – 1991. – Вып. 17. – С. 91–107.
12. **Паранько И. С.** Некоторые особенности развития Криворожской структуры / И. С. Паранько // Геологический журнал. – 1993. – № 4. – С. 112–133.
13. **Паранько І. С.** Історико-геологічні особливості протерозойського періоду розвитку Українського щита / І. С. Паранько // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2008. – № 30. – С. 5–15.
14. **Паранько І. С.** Розломно-блокова тектоніка Криворізької структури / І. С. Паранько, В. К. Бутирін // Геолого-мінералогічний вісник. – 2004. – № 1. – С. 5–13.
15. **Паранько І. С.** Розріз Криворізької структури у відслоненнях / О. Б. Бобров, Д. С. Гурський, І. С. Паранько та ін. // Основні типи породних комплексів і рудних родовищ Українського щита. – К. : Укр.ДГРІ, 2002. – С. 96–105.
16. **Паранько І. С.** Геологічна історія території України : навчальний посібник / І. С. Паранько, А. О. Сіворонов – Львів: Вид-во «ЗУКЦ», 2008. – 144 с.