НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОХІМІЇ, МІНЕРАЛОГІЇ ТА РУДОУТВОРЕННЯ

На правах рукопису
УДК 550.93/477.4/

Грінченко Олександр Вікторович

Геохронологія кристалічних утворень Савранського рудного поля.

Спеціальність 04.00.02 - геохімія

Автореферат
дисертації на здобуття вченого ступеня
кандидата геолого-мінералогічних наук

Київ - 1995

ЛННБ України ім.В.Стефаника
00779334 (X)
Ав 33.670

На правах рукопису

Робота виконана в Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України

Науковий керівник: академік НАН України Щербак М.П.

Офіційні опоненти: академік НАН України Соботович Е.В. (ІГМР НАН України)
кандидат геолого-мінералогічних наук Нестеровский В.А. (ІГН НАН України)

Провідна організація: Геологічний факультет Київського державного Університету

Захист відбудеться "21" лютого 1996 року о 14⁰⁰ на засіданні спеціалізованої ради Д.50.08.01 при Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України адреса: 252680, м.Київ, пр.Паладіна, 34

З дисертацією можна ознайомитись у біліотеці Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України адреса: 252680, м.Київ, пр.Паладіна, 34

Автореферат розіслано "19" січня 1996 року.

Вчений секретар спеціалізованої ради
доктор геолого-мінералогічних наук Кривдик С.Г.

АВ-33.670

Актуальність роботи. Геохронологічне датування є важливим інструментом пізнання історії розвитку земної кори й направлене на з`ясування вікових взаємовідношень порід що її складають. Одним з найактуальніших завдань сучасної геохронології є надійне датування найдавніших утворень досить поширених на Українському щиті, що дозволяє встановлювати послідовність геологічних подій які мали місце у докембрії.

Важливість поставленого завдання стає зрозумілою якщо прийняти до уваги ті обставини, що з набуттям Україною незалежності великого значення набуває проблема створення мінерально-сировинної бази країни, та у першу чергу для золотодобувної промисловості. Разом з тим, виявлені у останній час на території Середнього Побужжя у межах Савранського рудного поля чисельні прояви золоторудної мінералізації не мають точної вікової прив`язки, не з`ясована геохронологічна послідовність становлення порід регіону. Відсутні також чіткі уявлення про генетичні особливості рудопроявів. Це, насамперед, й визначає актуальність проведення геохронологічного датування порід розвинених у межах Савранського рудного поля.

Метою роботи є встановлення надійних геохронологічних реперів для кореляції метаморфічних та ультраметаморфічних утворень розвинених у межах Савранського рудного поля, визначення вікових рубежів формування порід району досліджень, з`ясування природи протоліту що слугував основою формування метаморфітів району, розробка концепції походження Майського золоторудопрояву.

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

Мета дисертаційної роботи.

1. Встановити послідовність геологічних подій, які мали місце у межах району досліджень.

2. Вивчити стійкі геологічні системи та провести їх генетичну ідентифікацію.

3. Вивчити тенденції міграції елементів, встановити масштаби трансформації речовини при метаморфізмі та ультраметаморфизмі.

4. Встановити закономірності розподілу золота й на цій основі встановити час проявлення золоторудної мінералізації та з`ясувати деякі питання її генезису.

Фактичний матеріал. В основу дисертаційної роботи покладені матеріали зібрані автором за період 1991-1994 рр. під час роботи у відділі геохімії ізотопів і радіогеохронології та навчанні у аспірантурі ІГМР НАН України. При вивченні зібраного матеріалу застосовувались мінералого-петрографічні, петрохімічні, геохімічні, електронно-мікроскопічні та деякі інші методи досліджень. В роботі, взагалі, було використано більш ніж 500 геохімічних та біля 80 хімічних аналізів порід і мінералів. Результати аналізів були опрацьовані з використанням електронно-обчислюваної техніки. Більш ніж 30 монофракцій циркону досліджувались на гоніометрі, а їх внутрішня будова вивчалась в імерсійних препаратах. Для чотирнадцяти монофракцій циркону проведено визначення вмісту радіогенних елементів.

Наукова новизна роботи. Запропонована робота є першою спробою з`ясування вікової послідовності явищ, що мали місце в докембрії у межах Савранського рудного поля. Після проведення ізотопно-геохронологічних досліджень доведено, що становлення метаморфічних утворень відбувалося не у нижньому протерозою а

верхньому архею. Наступний період розвитку території характеризувався проявленням розподілених у часі етапів гранітоутворення: більш раннього з натрієвою спеціалізацією та біль пізнього - з калієвою. Встановлення вікової послідовності формування порід району дозволяє автору висунути концепцію утворення золоторудної мінералізації в межах території досліджень.

Практична значимість роботи. Реперні значення віку отримані при проведенніU-Pb датування можуть бути використані при розробці та уточнені регіональних стратиграфічних схем. Окрім цього, висунута автором концепція щодо генетичної природи золоторудної мінералізації дозволяє біль цілеспрямовано проводити пошуки золота в межах Савранського рудного поля.

Положення що захищаються.

1. Метаморфічні породи регіону досліджень були сформовані у верхньому археї.

2. Данні геохронологічного датування дозволили виявити два різновікові етапи гранітоутворення: архейський, з натрієвою направленністю та протерозойський - з калієвою.

Апробація роботи Основні наукові результати та окремі положення дисертаційної роботи доповідались на:

a) міжнародна геохронологічна конференція "Precambrian 95" (м.Монреаль, 1995р.)

b) республіканська конференція професорсько-викладацького складу (м.Радомишль, 1995р.)

c) засідання відділу геохімії ізотопів і радіогеохронології та групи відділов ІГМР НАН України (Київ, 1995р.)

Публікації. Щодо теми диссертації опубліковано три роботи.

Об`єм роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, п`яти глав та висновків. Загальний об`єм роботи 147 сторінок, з них 31 малюнок, та 12 таблиць. Список використаної літератури складає 100 найменувань.

Робота виконувалась під керівництвом академіка НАН України, професора М.П.Щербака, якому автор глибоко вдячний за корисні поради, підтримку та консультації. Автор також висловлює щиру подяку співробітникам відділу магматичних та вулканічних процесів Сьомці В.О., Бугаєнко В.С., Бондаренко С.М.; співробітникам відділу геохімії ізотопів та радіогеохронології Степанюку Л.М., Пономаренко О.М., Загнітко В.М. та іншим.

З М І С Т

Розділ 1. Основні риси геологічної будови Західного регіону Українського щита.

Савранське рудне поле розташовано в межах Тальновської зони глибинних розломів, яка розподілює структури 1-го порядку які розташовані у Західному регіоні Українського щита: Подільський геоблок та Голованівська шовна зона. Тальновська зона це дуже складна за будовою територія. Їй притаманне різноманіття морфологічних структур більш низького порядку, мінливість простягання геологічних границь, багатоактне проявлення метаморфічних процессів. Разом з тим, саме тут може бути сконцентрована найбільш об`єктивна геологічна інформація щодо часу становлення Подільської та Голованівської геоструктур, вікових співвідношень комплексів порід, рухів ділянок земної кори що мали місце на протязі значного вікового інтервалу.

Подільський геоблок це велика геоструктура у межах якої виділяється цілий ряд структур - блоків другого порядку: Бердичівський, Хмельницький Вінницький. У межах цих блоків широко розвинені купольні та брахіформні структури, котрі розділяються між собою негативними структурами -синкліналями. У ядрах купольних структур північної частини геоблоку широким розповсюдженням користуються граніти чудново-бердичівського комплексу, у той час як ядра подібного типу структур у південній його частині складені, головним чином, чарнокітоїдами. У міжкупольних структурах поширені мігматити та метаморфіти дністровсько-бугської серії.

Голованівська шовна зона витягнута у субмерідіанальному напрямку відокремлюючи Волинський та Подільський мегаблоки від Білоцерківського та Кіровоградського мегаблоків. Її західна границя проходить вподовж Тальнівській, а східна Первомайській зонах глибинних разломів. Розломами північно-західного напрямку Голованівська шовна зона розбита на цілий ряд блоків другого порядку: Синицівський, Тилигульський, Голованівський, Хащевато-Завальевський, Троянський, Чичиклеєвський та інші. Структурний план зони визначається щироким розвитком в її межах лінійної складчатості субмеридіонального напрямку. Складки мають довжину від 10-15 до 35-40 км і розташовані одна відносно одної кулісоподібно. Петрографічний фон Голованівської шовної зони формують мігматити та плагіограніти чудново-бердичевського комплексу які прорвані різними за потужністю жилами аплітопегматоїдних гранітів побужського комплексу. Метаморфічні породи які розвинені в межах шовної зони відносяться переважною більшістю дослідників до утворень бугської серії.

Розділ 2. Геолого-структурне положення Савранського рудного поля та петрографічна характеристика порід що його складають.

Просторово Савранське рудне поле розташовано у межах найбільш зануреного Синицівського блоку другого порядку Голованівської шовної зони. В геологічній будові поля приймають участь утворення як метаморфічного, так і ультраметаморфічного генезису. Найбільш широким розповсюдженням користуються плагіограніти та генетично споріднені з ними плагіомігматіти, які у відповідності з прийнятою УРСМК стратиграфічною схемою віднесені до утворень чудново-бердичівського комплексу. Гранітоїди комплексу утворюють чисельні неправильної форми останці та ксеноліти метаморфітів бугської серії. Плагіограніти та плагіомігматіти прориваються жилами рожевих апліто-пегматоїдних гранітів побужського комплексу.

Питання щодо стратиграфічного положення метаморфітів Савранського рудного поля до цього часу остаточно не з`ясоване та викликає гарячі суперечки. Одні дослідники відносять їх до бугської серії відокремлюючи їх до самостійного стратиграфічного підрозділу - синицівська світа, інші відносять метаморфічні породи що поширені у середній течії р.Синюха до утворень росинсько-тикичської серії.

З урахуванням мінералого-петрографічних, петрохімічних та геохімічних властивостей метаморфічних порід регіону серед них можна виділити три группи. До першої групи треба відносити серпентініти, актінолітіти та горнблендіти. Серед особливостей утворень цієї групи слід відзначити їх спеціалізацію на нікель та

хром. Вміст нікелю та хрому порід данної группи у декілька раз перевищує кларки цих єлементів притаманні для основних та ультраосновних порід взагалі. У петрохімічному відношенні це породи збагачені на магній, з низьким вмістом алюмінію.

Серпентиніти спостерігаються у вигляді невеликих за розмірами останців серед потужних пачок актинолітитів та досить легко диагностуються завдяки своїй тонко-зернистій будові, масивній текстурі та темному кольору із слабким зеленуватим відтінком. Метаморфічні процеси які обумовили формування серпентинітів за рахунок дрібнозернистих піроксенітів реалізовувались, мабуть, в умовах восокої активності кисню, що й привело до перевідкладання надлишкового заліза у вигляді вторинного магнетиту, при заміщенні піроксену серпентином. Вивчення геохимічного спектру серпентинітів та його співставлення з кларковими значеннями для мікроелементів з основних порід вказує на збідненість первинної породи, по якій формувались серпентеніти, на ванадій, титан, фосфор, цирконій та почасти магганець.

Наростання інтенсивності метаморфізму обумовило перетворення серпентинітів у актинолітіти. Не дивлячись на більш високі температури формування актинолітитів в них практично не спостерігається будь-яких змін щодо вмісту головних петрогенних елементі та таких елементів-домішок як нікель, марганець та титан. У той же час метаморфічні перетворення, які відбувалися, обумовили від півтора до трьохкратного зменьшення кількості ванадію, кобальту, цинку та хрому. Натомість вміст таких єлементів як літію, ітрию, іттербію, міді, фосфору, берилію, циркону, молібдену та ніобію збільшується у декілька разів.

Горблендіти утворюють незначні за потужностю прошарки серед метаморфітів другої та третьої груп, або спостерігаються серед них у вигляді невеликих за розміром жилоподібних тіл. Особливістю хімізма горнблендитів є їх підвищена залізистість та глиноземістість та відносно низький вміст кальцію. Середній вміст елементів родини заліза в них значно нижчий ніж у актінолітах та серпентинітах, при збереженні нікель-хромової специалізації.

Слід підкреслити, що значення відношень V\Zn, Ni\Co, Ni\Cu, Cr\V та деяких інших досить близькі для усіх без винятку утворень першої групи. Це дозволяє зробити припущення про їх генетичну спорідненість - комагматичность.

До другої групи метаморфітів віднесені амфіболіти. На відміну від метаморфітів першої групи їм притаманна спеціалізація на титан. Враховуючи хімічні властивості, серед амфіболітів слід виділити два різновиди: магнезіальні та залізисті. Для магнезіальних відмін амфіболітів характерно збагачення глиноземом при відносно низькому вмісту лугів. Залізисті амфіболіти, навпаки, збіднені глиноземом але утримують підвищену кількість кальцію. Вивчення геохімічного спектру амфіболітів вказує на збіднення їх майже у два рази на хром, ванадій, нікель та кобальт у порівнянні з кларками цих елементів для основних порід.

Первинно-осадова природа порід по яких формувались метаморфіти третьої группи не викликає сумніву. У петрографічному відношенні це високоглиноземісті, збагачені залізом, малокальцієві утворення без чіткої геохімічної спеціалізації.

З урахуванням морфології тіл, їх просторового розташування, текстурно-структурних особливостей, мінерального та хімічного складу серед ультраметаморфічних утворень району виділяються дві самостійні, різні за віком, групи порід. До першої групи слід відносити ультраметаморфіти натрієвої гілки, до другої - ультраметаморфіти з калієвою спеціалізацією.

У межах території досліджень ультраметаморфіти першої групи утворюють основний петрографічний фон та подані різноманітними плагіомігматитами і генетично спорідненими з ними плагіогранітами.

Виходячи з текстурно-структурних особливостей, серед плагіогмігматитів слід розрізняти тонкосмугасті та глибокосмугасті відміни. Тонкосмугасті плагіомігматити мають незначне поширення й зустрічаються серед грубосмугастих відмін у вигляді невеликих за розміром областей. З урахуванням мінерального складу, серед плагіомігматитів виділяються три відміни: амфіболіт-біотитова, гранат-біотитова та біотитова. Амфібол-біотитові плагіомігматити розвиваються на контактах з тілами метаморфітів першої та другої груп, формуючи навколо них суцільні облямівки. Гранат-біотитова відміна плагіомігматитів розвивається навколо тіл гнейсів збагачених на біотіт. Нарешті, біотитові плагіомігматити формуються по субстрату лейкократових біотитових гнейсів.

Спектр мікроелементів у плагіомігматітах, у загальних рисах, визначається геохімічними особливостями метаморфітів по яких вони формувалися. Наприклад, якщо субстратом при формуванні плагіомігматитів слугували метаморфіти першої групи, то утворювались амфібол-біотитові відміни збагачені хромом та нікелем. Якщо ж мігматизації піддавались метаморфіти другої

групи, то утворювались плагіомігматити збагачені титаном. Просторово плагіограніти тяжіють до полів розвитку грубосмугастих плагіомігматитів, серед яких вони формують жильні тіла потужністю від декількох сантиметрів до перших десятків метрів. Плагіограніти, що утворюють невеликі за потужністю жили мають середньозернисту рівномірнозернисту будову. Тіла потужністю у декілька метрів володіють грубозернистою, порфіровидною будовою. Спостерігається також певна відмінність у кількостях мікроелементів між різними текстурно-структурними відмінами плагіогранитів. Середньозернисті плагіограніти збагачені елементами родини заліза, в той же час як у грубозерністих їх відмінах має місце збільшення вмісту ітрію, іттербію, олова, цирконію та свинцю.

Другу групу ультраметаморфітів утворюють аплітоїдні та пегматоїдні суттєво калійові граніти. Як перші та й другі розвинені головним чином у межах Тальновської зони розломів. Аплітоїдні граніти - це рожевого кольору масивної текстури породи, які проривають метаморфіти та ультраметаморфіти суттєво натрієвої спеціалізації й активно впливають на них збагачуючись при цьому компонентами вміщуючих порід. Це приводить до формування у ендоконтактових частинах жильних тіл аплітоїдних гранитів вузької зони гібридних утворень, які за своїм мінеральним складом наближаються до нормальних гранітів. Аплітоїдні гранити збагачені ітрієм, іттербієм, цирконієм та свинцем, а незначні межі коливання кількості для переважної більшості мікроелементів вказує на високу ступінь гомогенності ультраметаморфічного розплаву з якого вони кристалізувались.

Пегматоїдні граніти - це рожевого альбо червоного кольору грубо- до гігантозернистих з чіткою такситовою текстурою породи. Остання обумовлена нерівномірним розподілом по породі меланократових та лейкократових її складових з утворенням скупчень біотиту, які чітко виділяються на світлому фоні породи складеної практично на 60-80% калійовим польовим шпатом. Розміри біотитових скупчень змінюються від перших сантиметрів до 10-15 см. На контакті пегматоїдного граніту з вміщуючими породами досить часто утворюється біототова облямівка, потужність якої залежить прямопропорційно від розміру тіла граніту.

Особливістю пегматоїдних гранітів є досить велика мінливість їх хімізму, від сієнітів до порід гранітного складу. Окрім цього спостерігаються коливання в широких межах більшості мікроелементів та у першу чергу елементів родини заліза, титану, цирконію, свинцю та літію.

Розділ 3. Мінеральні парагенезиси та умови їх утворення.

Бідь-який мінерал, що виникає за будь-яких фізико-хімічних умов зберігає в цілому свій хімізм та фізичні властивості. Разом з тим, головним чином у залежності від умов кристаллізації, мінерал набуває деякі притаманні лише йому характерні риси. Власне ці мінливі ознаки дозволяють розшифровувати історію зародження мінералу та встановлювати етапи подальшого його життя. Інформація отримана при вивченні мінералів та їх агрегатів може бути з успіхом використана, з одного боку при вирішенні загальногеологічних завдань, та з другого при з`ясуванні умов утворення породоутворюючих та акцесорних мінералів.

Серпентинітам притаманна слідуюча парагенетична асоціація: Ді+Сп+Ак+Мт. Вивчення взаємовідношень діопсиду з іншими мінералами вказує на те, що він кристалізується безпосередньо з іншими мінералами вказує на те, що він кристалізується безпосередньо з магматичного розплаву, утворюючи мономінеральну породу - піроксеніт. Метаморфічне перетворення останнього відбувається у два етапи. На першому етапі інтенсивно проявились процеси серпентинизації. Це обумовило утворення на місці мономінеральної породи двомінерального парагенезису - Сп+Мт. На другому етапі метаморфічного перетворення серпентин переходить у актиноліт з утворенням мономінеральної породи актинолітиту.

Природньо виникає запитання, чому серед утворень амфіболитової фації метаморфізму зустрічаються пачки порід котрі, виходячи з їх мінеральних асоціацій, слід відносити до утворень зеленосланцевої фації. Пояснення цьому знаходимо якщо врахувати ті обставини, що при дефіциті алюмінію замість рогової обманки, навіть в умовах амфіболитової фаціїї, буде кристалізуватись актиноліт.

У амфіболитах району поширений п'ятимінеральний (Пл+Амф+Бі+Кв+Мт), а у гнейсах чотиримінеральний (Пл+Кв+Бі+Мт) парагенезиси. Але, не дивлячись на це значення петрохімічних коефіцієнтів біотиту з гнейсів та амфіболитів практично однакове, що свідчить на користь утворення цих порід в близьких фізико-хімічних умовах, тобто в умовах амфіболитової фації метаморфізму.

Чотирьохмінеральний парагенезис (Пл+Кв+Бі+Мт) є притаманним також для ультраметаморфітів натрієвої гілки -

плагіомігматитів та плагіогранітів. Разом з тим, морфологічні особливості мінералів цих порід суттєво відрізняються. Окрім цього, майже на десять одиниць зростає залізистість слюди плагіомігматитів у порівнянні з залізистістю біотиту з метаморфітів.

В аплітоїдних гранітах відмічається семимінеральний (Пл+Кпш+Бі+Гр+Му+Мт) та п'ятимінеральний (Пл+Кпш+Кв+Бі+Мт) парагенезиси. Семимінеральний парагенезис притаманний власне аплітоїдним гранітам, п'ятимінеральний - для гібридних їх відмін. Слід також підкреслити, що в породах екзоконтакту під впливом аплітоїдних гранітів формується принципово новий, що не зустрічається у вміщуючих породах парагенезис мінералів: Пл+Кпш+Кв+Бі+Гр+Сіл.

У пегматоїдних гранітах найбільш поширеним є п'ятимінеральний парагенезис: Пл+Кпш+Кв+Бі+Мт.

Якісний та кількісний склад акцесорних мінералів порід району визначається їх геохімічною спеціалізацією. Більшість акцесоріїв є наскрізними мінералами і лише невелика їх частина (нікелін, сфалерит, монацит) виступає в якості типоморфних, зустрічаючись у окремих петрографічних відмінах порід.

Апатит зустрічається практично в усіх породах за винятком серпентинітів. Він утворює кристали дипірамідально-призматичного габітусі.

Циркон. З урахуванням кристаломорфологічного обрису виділяється два морфологічних типи кристалів мінералу. Перший тип - кристали напівзаокругленої або круглої форми. Цей тип зерен досить широко розповсюджений в метаморфітах та ультраметаморфітах натрієвої гілки. Другому морфологічному типу притаманний чіткий кристалографічний обрис. Його кристали

зустрічаються лише в гранітах калійової гілки. Окрім цього, досить великий об'єм інформації отримуємо при вивченні внутрішньої анатомії кристалів мінералу. З урахуванням внутрішньої будови виділяються три типи зерен: однорідні (незональні), зональні та зональні з включеннями детритового циркону. В кожному з цих типів можна виділити по декілька морфологічних відмін.

В метаморфічних утвореннях району циркон утворює три морфологічні відміни. Перша відміна ззовні має не досить чітко проявлений дипірамідально-призматичний габітус й включає по різному метаміктізовані релікти "детрітового" циркону. Зерна циркону другої морфологічної відміни мають сплющену форму з зовнішнім обрисом близьким до сферичного трикутника. Вивчення цих зерен в імерсіях показало що "детритове" ядро в них складається з двох кристаллів циркону що утворюють двійник. Площиною зростання для них виступає грань дипіраміди {111}. Нарешті, третя морфологічна відміна подана дрібними напівзакругленими кристаллами які не мають включень "детритового" циркону.

Серед кристалів циркону з ультраметаморфітів натрієвої гілки можна виділити дві морфологічні відміни. Кристали першої відміни дрібні, напівзакруглені, інтенсивно трещинуваті й зустрічаються виключно у вигляді включень у плагіоклазі та кварці. Кристалли другої морфологічної відміни більші за розмірами і просторово розміщюються в інтерстиціях. Вивчення внутрішньої будови цих кристалів дозволило виявити наявність чіткої зональної будови. В кристалах налічується дві широкі зони, котрі усладнені ще великою кількістю тоненьких зон.

В аплітоїдних гранітах циркон має чіткі кристалографічні контури. За комбінацією простих форм він має бути віднесений до гіацинтового типу. Циркон з пегматоїдного граніту утворює досить великі плоскогранні кристали гіацинтового типу забарвлені у бурий колір.

Монацит виступає як типоморфний мінерал аплітоїдних та пегматоїдних гранітів. Кристалам монациту з аплітоїдних гранітів притаманна сплющена форма й світло-зеленувате забарвлення. Монацит з пегматоїдного граніту поданий двома генераціями. Кристали першої генерації досить великі за розмірами й утримують велику кількість пилуватої рудної речовини. Розподіл рудної речовини по об`єму зерна вкрай нерівномірний, тому ділянки зерна збіднені нею мають жовтувато-сіре забарвлення, а збагачені - сірувато-темне, або майже чорне. Зерна монациту другої генерації досить дрібні, не вміщюють механічних домішок й тому мають світло-жовте забарвлення.

Слід також підкреслити, що поодинокі зерна монациту можуть зустрічатися майже в усіх петрографічних відмінах порід району. Але це відбувається лише тоді, коли вони формують екзоконтактові частини тіл гранітоїдів калійової гілки.

Магнетит у невеликих кількостях зустрічається практично в усіх породах, але вагові кількості утворює лише в метаморфітах першої та другої груп. Магнетит з серпентинітів, актинолітітів та горнблендитів збагачений нікелем та хромом, у той же час як магнетиту з амфіболітів притаманне підвищення вмісту титану.

Ільменіт у вагових кількостях зустрічається лише у амфіболітах де він часто утворює зростання з магнетітом.

ЛГНБ ім. В. Стефаника
АН України

Пірит присутній практично в усіх породах району досліджень. Цікаво, що пірит з актинолітитів та горнблендитів збагачений нікелем та кобальтом, в той же час як пірит з амфіболітів - титаном.

Нікелін зустрічається лише у метаморфітах першої групи (актинолітіти, горблендіти). Мінерал формує дрібні, ізометричної форми зерна світло-рожевого кольору.

Сфалерит у незначній кількості присутній в окремих пробах пегматоїдного граніту, часто в асоціації з галенітом.

Золото формує комкуваті, пластинчасті, дендритні, прожилкові та пилуваті утворення. Щодо походження золота існує дві точки зору. Згідно першої існують товщі метаморфізованих порід ультраосновного та осноного складу котрі спеціалізовані на золоторудну мінералізацію. На думку інших дослідників золоторудна мінералізація явище вторинне та обумовлене проявом більш пізніх накладених процесів.

Проведені золотометричні дослідження показали, що підвищений вміст золота відмічається в кожній 7-9 пробах практично у всіх петрографічних відмінах порід Як бачимо, особливості розподілу золота в породах показує, що не існує якогось певного петрографічного типу порід котрий був би носієм золоторудної мінералізації. Тобто, збагачення золотом порід різного генезису обумовлене більш пізнім, накладеним процесом.

Звідси виникає запитання, а з яким з процесів пов'язана золоторудна мінералізіція і у який проміжок часу вона формувалася? Відповідь на поставлене запитання знаходимо при вивченні оптичних спектрів біотиту. Як показали проведені оптикоспектроскопічні та колориметричні дослідження, спектри

біотиту порід різного генезису та віку в яких встановлений підвищений вміст золота за своєю конфігурацією однакові й відповідають спектру біотиту з гідротермальних золоторудних жил, становлення яких відбувалося на заключному етапі розвитку досліджуваної території. Тобто, утворення золоторудної мінералізації пов'язане з становленням гідротермальних жил в протерозої.

Розділ 4. Геохронологічне розчленування кристалічних утворень Савранського рудного поля.

Одним з найбільш актуальних завдань сучасної геохронології є визначення та надійне датування найбільш давніх утворень, що дозволяє надійно визначати хід геологічних процесів та історію геологічного розвитку взагалі. На цей час в практиці геохронологічних досліджень найбільш часто використовуються три методи ізотопного датування: калій-аргоновий, рубідій-стронцієвий та уран-свинцевий. При використанні цих методів повинна дотримовутись єдиної та головної вимоги - можливість порушення ізотопної системи об'єкту датування більш пізніми, накладеними процесами має бути мінімальною. Цій вимозі найбільш повно відповідає уран-свинцьова система, яка широко використовується при вивченні докембрійських утворень. Об'єктом дослідження при цьому виступає циркон - мінерал який розповсюджений практично в усіх породах і котрий є найбільш сприятливим щодо зберігання стабільної уран-свинцевої системи.

При проведенні геохронологічних досліджень у межах Савранського рудного поля, попередньо були проведені комплексні кристаломорфологічні дослідження циркону. Як було

встановлено проведеними дослідженнями в метаморфітах району присутні як сингенетичний циркон, котрий складає центральні (ядерні) частини першої та другої морфологічних відмін, так і епігенетичний, що формує регенераційні облямівки навколо ядер та дрібні самостійні зерна. Епігенетична природа останніх не викликає сумніву. Поява епігенетичного циркону обумовлена розвитком в межах території більш пізніх за часом процесів ультраметаморфізму (мігматизації). Внаслідок відсутності досить потужніх пачок метаморфічних утворень автору не вдалося виділити з них необхідної для проведення досліду кількості сингенетичного циркону. Ці обставини не дозволяють на даному етапі визначити абсолютний вік метаморфічних утворень. Відомо лише, що виходячи з геологічних даних вони є більш давніми породами у порівнянні з ультраметаморфітами натрієвої гілки.

На ізохронній діаграмі з конкордією для цирконів із плагіогранітів верхня точка перетину дискордії з конкордією вказує на ізотопний вік який дорівнює 3116 ± 133 млн. років (Рис. 1)

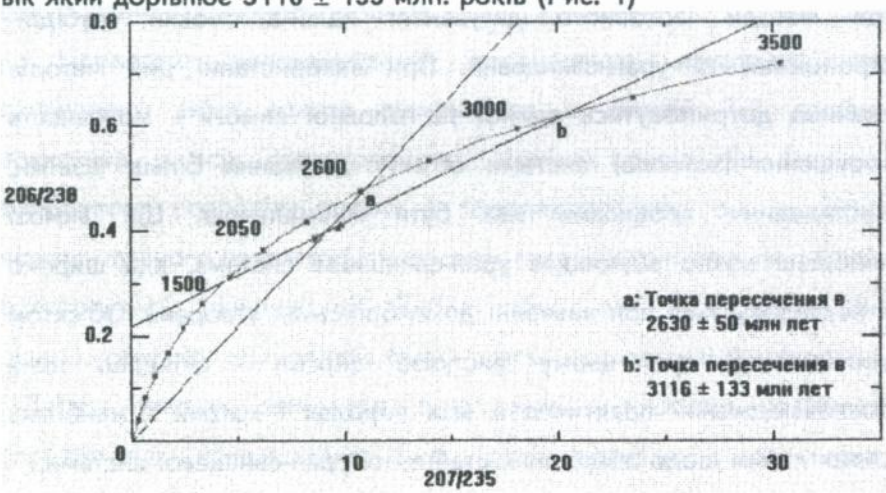

Рис. 1. Ізохронна діаграмма з конкордією для цирконів з плагіогранітів

На жаль, навіть додання п`ятої монофракція циркону не дало значного "розтягування" ізохрони. Але те що вік плагіогранітів перевищує віковий рубіж у 2.600 млн. років не викликає сумніву, тому що навіть проведена через нульову відмітку дискордія вказує на значення віку вище зазначеного рубежу. Звідси можна зробити висновок що ультраметаморфіти району ані в якому разі не слід відносити до чудново-бердичівського комплексу, становлення порід якого відбувалося у нижньому протерозої.

Згідно проведених геохронологічних досліджень до протерозойських утворень слід віднести аплітоїдні та пегматоїдні граніти. Вивчення кристаломорфології циркону з аплітоїдних гранітів виявили наявність кристалів лише однієї генерації. За результатами ізотопних відношень отриманих для монофракцій циркону з цих порід була побудована дискордія. Верхня точка її перетину з конкордією відповідає часу формування аплітоїдних гранітів на рубежі 2050 ± 62 млн. років (Рис. 2).

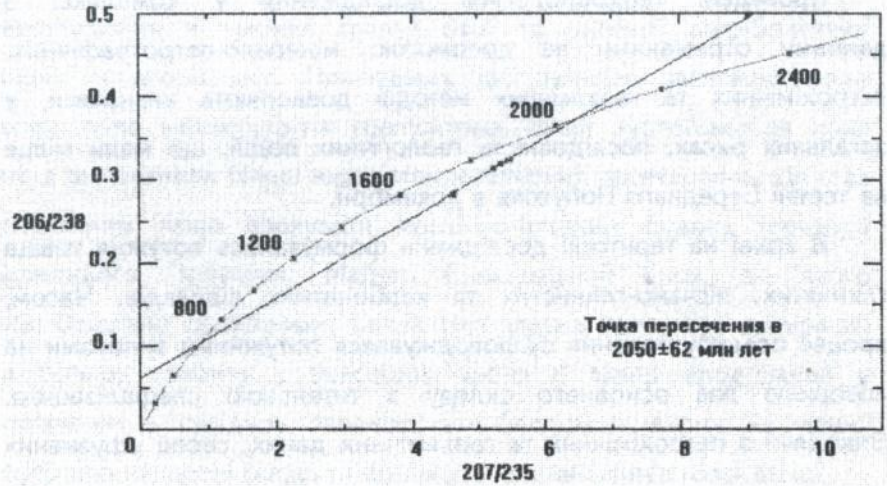

Рис. 2. Ізохронна діаграмма з конкордією для цирконів з аплітоїдних гранітів

У пегматоїдних гранітах також спостерігається лише одна генерація циркону. Побудована дискодія вказує на вік 1963 ± 100 млн років (Рис. 3).

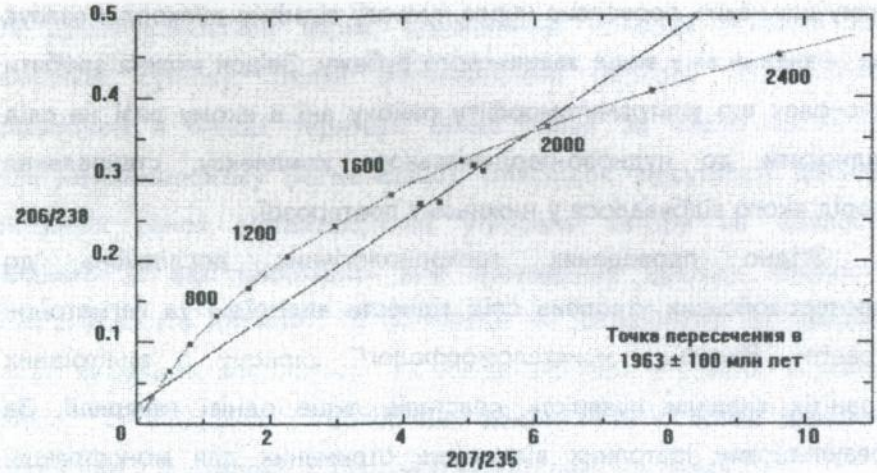

Рис. 3. Ізохронна діаграмма з конкордією для цирконів з пегматоїдних гранітів

Розділ 5. Головні риси геологічної історії розвитку регіону.

Проведені геохронологічні дослідження у комплексі з данними отриманими за допомогою мінерало-петрографічних, петрохімічних та геохімічних методів дозволяють визначити, у загальних рисах, послідовність геологічних подій, що мали місце на терені Середнього Побужжя в докембрії.

В археї на території досліджень формувалась потужня товща глинистих, пісчано-глинистих та карбонатних відкладів. Часом, процес осадкоутворення супроводжувався потужними виливами на поверхню лав основного складу з титановою спеціалізацією. Виходячи з петрохімічних та геохимічних даних, серед ефузивних утворень слід виділяти два типи базитів що відрізняються один від

одного вмістом магнію та глинозему. Це дає можливість припустити, що мало місце принаймі двохкратне відновлення ефузивної діяльності. На першому етапі відбувалось виверження високомагнезіальної базальтової лави, на другому - виливались збагачені залізом базальти. Мабуть виливання залізистої основної магми супроводжувалось експлозивною діяльністю, яка обумовила формування також туфітів, котрі у подальшому були перетворені на амфібол-біотитові гнейси.

Сформована у верхньому археї потужня осадово-вулканогенна товща інтрудувалась згодом магмою основного та ультраосновного складу. Піднімаючись по тектонічним розломам, або проникаючи вподовж границь між пластами осадових порід, вона (магма) формувала чисельні гіпабісального обрису жильні тіла та невеликої потужності міжпластові інтрузії.

Єфузивно-осадова товща та інтрудуючі її більш пізні гіабісальні утворення зазнавали у подальшому метаморфічного перетворення в умовах гранулітової та високої амфіболітової фацій метаморфизму. Природньо, що виникає запитання чому серед поля метаморфітів гранулітової фації зустрічаються поля порід що зазнали більш низькотемпературних перетворень. Це стає зрозумілим якщо врахувати мозаїчно-блокову будову території Середнього Побужжя. Мабуть Синицівський блок, до якого територіально приурочене Савранське рудне поле, був занурений на більшу глибину і внаслідок цього є менш еродований у порівнянні з сусіднім Завалівським блоком в якому на денну поверхню виведені більш глибинні утворення гранулітової фації.

Після завершення процесів регіонального метаморфізму в межах Савранського рудного поля та на прилеглих до нього

територіях проявився ультраметаморфізм з натрієвою спеціалізацією, котрий обумовив мігматизацію метаморфічних порід. Внаслідок цього сформувались плагіомігматити які успадкували геохімічні особливості тих порід по яким вони формувались. Місцями, внаслідок більш інтенсивного проявлення процесів ультраметаморфізму, відбувалося утворення осередків палінгеної магми, котра могла переміщуватися на невеликі відстані, формуючи жильні тіла плагіогранітів.

Розвиток території у нижньому протерозої ознаменувався проявом процесів гранітоутворення з калієвою спеціалізацією. Суттєво калійова гранітна магма, яка сформувалась на глибині, піднімалась по зонах тектонічних розломів у верхні горизонти й розкристалізовувалась у вигляді жильних тіл аплітоїдних гранітів, Кисла магма мала підвищену агресивність, що обумовило з одного боку калішпатизацію вміщуючих порід, а з іншого - утворення гібридних відмін аплітоїдних гранітів в ендоконтактових частинах їх тіл.

На заключному етапі розвитку території в межах Тальновської зони розломів проявились інтенсивні тектонічні рухи які супроводжувались укоріненням магми пегматоїдних гранітів. Збагачення магми легкими компонентами обумовило її агресивні властивості, що привело з одного боку до утворення грубо- та гігантозернистих пегматоїдних гранітів, а з другого - до широкого розвитку метасоматичних процесів (сієнітізація, базифікація) які розвивались по вміщуючим граніти породам.

Після завершення кристалізації пегматоїдних гранітів відбувалося відокремлення великої кількості легких компонентів, які дали початок гідротермальному процесу. Становленням

золотовміщуючих кварцевих жил закінчується геологічна історія розвитку території у докембрії.

Висновки.

Проведені мінералого-петрографічні, геохімічні та геохронологічні дослідження гірських порід розвинених в межах Савранського рудного поля дозволили прийти до таких висновків.

1. В історії геологічного розвитку території виділяються три головних етапи - два в верхньому археї і один в нижньому протерозої. На першому етапі реалізувались процеси седиментагенезу, продукти якого вподальшому були метаморфізовані в умовах амфіболитової фації. На другому та третьому етапах проявились процесі гранітоутворення спочатку з натрієвою, а потім з калієвою спеціалізацією.

2. Вихідним субстратом для метаморфітів району виступали три різні за складом та генезисом типи порід. Кальцифіри та різноманітні гнейси формувались в умовах ізохімічного метаморфізму за рахунок карбонатних, мергелистих та пісчано-глинистих відкладів. Пачки ефузивів основного складу були перетворені в амфіболити, а базит-ультрабазитові гіпабісальні утворення - в актинолітити та горблендити. Метаморфічні утворення поширені в районі дослідження слід відносити до порід росинсько-тикичської серії.

3. Ультраметаморфічні процеси з натрієвою спеціалізацією протікалі на межі 3116 ± 133 млн. років, що привело до утворення широкої гами петрографічних відмін плагіомігматитів та плагіогранітів.

4. Формування аплітоїдних гранітів відбувалося у нижньому протерозої (2050 ± 62 млн.років). Становлення пегматоїдних гранітів мало місце на рубежі 1960 ± 100 млн. років з магми насиченої леткими компонентами. Відокремлення флюїдів після становлення пегматоїдних гранітів дало початок гідротермальному процесу з яким просторово і генетично пов'язана золоторудна мінералізація.

Основні роботи за темою дисертації.

1. Грінченко О.В. Петрогенетичні співвідношення Майского золоторудопрояву з вміщуючими породами // Доповіді НАН України, 1995, № 5, с.71-74.

2. Grintchenko A.V. Age relations between metamorphic, magmatic and metasomatic processes and associated gold mineralization of Pobuzje region (Ukrainian Shield) // Abs. Vol., "Precambrian 95" Intern. Confer., Aug 28 - Sept 1, Montreal, Canada.

3. Лесная І.М., Легкова Г.В., Теплякова Н.В., Грінченко О.В. Циркони з кварцитів с.Шамраївка (бугська серія) //"Геохімія та рудоутворення", Сб. наук. праць, Вид 21, 1995, с 69-73.

Grintchenko A.V. Geochronology and petrology of granites of Savran ore-field.

Candidate thesis on achieving the degree of candidate of geological-mineralogical sciences; speciality: 04.00.02 - geochemistry. Institute of geochemistry mineralogy and ore formation, NAS of Ukraine, 1995.

Three scientific works to be defended discuss theoretical and empirical aspects of geochemistry and geochronology of granites from Savran ore-field. By taking into account mineralogical, petrologic and geochronological data geological history of Savran ore-field should be subdivided into three main stages: two Archean and one Proterozoic.

At the first stage large volcano-sedimentary formations have been formed with high amphibolites metamorphic stage followed. The second stage marks the formation of granites with sodium specialization and third stage does the formation of granites with potassium one.

Гринченко А.В. Геохронология и петрология гранитоидних образований Савранского рудного поля.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 04.00.02 - геохимия. Институт геохимии, минералогии и рудообразования НАН Украины, г.Киев, 1995г.

Защищается 3 научных работы которые содержат теоретические, практические и эксперементальные исследования по геохимии и геохронологии гранитоидный образований развитых в пределах Савранского рудного поля. С учетом минералого-петрографических, петрохимических, геохимических и геохронологических данных в истории развития Савранского рудного поля выделяються три этапа: два в архее и один в протерозое. На первом этапе формировалась мощная эффузивно-осадочная толща которая была метаморфизована в условиях высокоамфиболитовой фации. На втором этапе происходило

становление гранитоидов с натриевой специализацией, на третьем - существенно калиевых гранитов.

Ключові слова: мінералогія, геохімія, акцесорні мінерали, геохронологія, ізотопи.

Подписано в печать 24.10.95г. Формат 60x84/16
Бумага писчая. Усл.печ.л. 1,25. Тираж 100 экз. Заказ №5
Отпечатано в типографии Центра информационных технологий развития
предпринимательства, г.Киев, ул. Дмитриевская, 30

Ав 33.670