

УДК 549.12: 550.4(447)

В.М.Кадурін, канд. геол.-мінерал. наук,
О.В.Чепіжко, канд. геол.-мінерал. наук,
С.В.Кадурін, канд. геол. наук

ВІДОБРАЖЕННЯ ПРОТЕРОЗОЙСЬКОЇ ТЕКТОНО-МАГМАТИЧНОЇ АКТИВІЗАЦІЇ РАЙОНІВ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА В ІНФОРМАЦІЇ ЩОДО АКЦЕСОРНИХ МІНЕРАЛІВ

Асоціації акцесорних мінералів, їхній склад і властивості можуть служити надійним критерієм формаційної належності гранітоїдів. Закладено спробу розв'язку зворотної задачі, а саме: відновлення основних рис еволюції раніше виділених районів Українського щита (УЩ) в епоху ранньо-, середньопроterозойської епохи тектоно-магматичної активізації (ТМА) на підставі інтерпретації інформації з акцесорних мінералів гранітоїдів. Проведено вивчення природи ТМА Інгуло-Інгулецького, Північно-Західного і Дністровсько-Бузького районів УЩ на базі інтерпретації інформації з акцесорних мінералів. Загальний хід протерозойської ТМА нами може бути представлений як вплив матеріально-термальних мантіїних потоків, що привели до розвитку антидромного магматизму і сформували блоки УЩ.

The association's accessory minerals, their structure and properties can serve reliable criterion formations of belonging granites. The attempt of the decision of a return task, namely restoration of the basic features of evolution before the allocated areas Ukrainian Board (UB) in epoch early-, middlingproterozoic of epoch tectonics-magmatic of activation (TMA) is undertaken on the basis of interpretation of the information on accessory minerals granites. Study of a nature TMA Ingulo-Inguleckogo, North-West, and Dnestrovo-Bugskogo areas of the Ukrainian board on the basis of interpretation of the information on accessory minerals. The general course proterozoic TMA by us can be submitted as influence substance-thermal mantles of flows, which have resulted in development antidromic magmatic and generated blocks UB.

Вступ. Історія вивчення процесів тектоно-магматичної активізації (ТМА) Українського щита (УЩ) нараховує вже більш 30 років. Уперше про неї заговорили на Всесоюзній металогенічній нараді в м. Іркутську в 1973 р. [1]. До цього часу УЩ вважався "еталоном" неактивізованої платформи [6]. До питання ТМА на УЩ, починаючи з 70-х рр. XX ст., зверталися неодноразово. Основні положення запропоновано в роботах А.А.Гойжевського, В.В.Науменка, В.І.Скаржинського, Л.С.Галецького та ін. [1, 2, 4, 8]. У результаті були сформульовані основні ознаки активізованих областей. Головними з них є: 1) антидромний характер магматизму, 2) значна роль великих тектонічних порушень на фоні платформного розвитку. У літературі [1–3] неодноразово вказувалося, що найважливішими для УЩ є ранньо-, середньопроterозойська (1900–1600 млн років) і пізньопроterозойська (близько 1200 млн років) епохи активізації. Ранньо-середньопроterозойська епоха характеризується могутньою гранітизацією, що призвела до утворення високолужних калієвих гранітів та їхніх мігматитів, а також розломних зон з метасоматичними проявами. У пізню стадію цієї епохи формувалися масиви рапаківі й нефелінові сієніти та пов'язані з ними метасоматичні комплекси. Пізньопроterозойська епоха проявилася утворенням овруцької світи і лужних гранітоїдів Пержанського комплексу.

Аналіз досліджень. Досягнення теоретичної мінералогії, онтогенії, філогенії й типоморфізму мінералів, розробка питань мінералогічної кристалографії дозволили створити методику інформаційно-генетичної інтерпретації інформації з вивчення акцесорних міне-

ралів і виробити систему комплексної її обробки. Отримані при дослідженні акцесорних мінералів дані дозволяють висвітлити такі проблеми: петрогенезис, розчленовування і кореляція "німих" товщ, вивчення геохімічної та мінералогічної спеціалізації порід, оцінка їх потенційної рудоносності.

Асоціації акцесорних мінералів, їхній склад і властивості можуть служити надійним критерієм формаційної належності гранітоїдів. Так, вміст апатиту закономірно знижується з переходом від ранніх до пізніх гранітоїдних формацій УЩ: найвищий його вміст в ендербітах про- і протогео-синклінальних етапів, найменший – у гранітах субплатформного і платформного етапів. Вміст циркону, навпаки, зростає від ранніх формацій до пізніх [5, 7, 9, 13, 14].

Серед акцесорних мінералів однозначно встановлені генерації циркону, апатиту, монациту ("магматичні ранні" і "пізні", "пегматитові", "пневматолітові" і "гідротермальні"), що виділилися на відповідних стадіях формування породи [9, 11, 13, 14]. Кількісний розрахунок типоморфних синпетрогенних асоціацій акцесорних мінералів, а також кількісне співвідношення генераційних типів найрозповсюдженіших акцесоріїв дозволяють реконструювати загальну генетичну картину геологічного об'єкта. Склад автометасоматичних типоморфних асоціацій акцесорних мінералів несе інформацію про склад можливого зруденіння, пов'язаного з постмагматичним етапом формування геологічного тіла.

Особливість морфології й будови акцесорних мінералів ультраметаморфітів полягає в тому, що вони відображають усі зміни, які відбулися в породі: метамор-

фізм більш ранніх етапів і наступний ультраметаморфізм. З'ясовано ймовірний зв'язок між поширеністю деяких мінералів і особливостями мінералоутворюючого середовища. Відповідно до цих уявлень, магнетитові гранітоїди утворюються в умовах малих і середніх глибин; апатитові – більш глибинні. Порооди, де серед акцесоріїв переважає ільменіт, імовірно, формуються в більш глибинних умовах, ніж магнетитові. Сфен утворюється в більш лужному середовищі порівняно з ільменітом, а збільшення кислотності веде до заміщення ільменіту анатазом [3, 7, 10].

У даній статті почато спробу розв'язання зворотної задачі, а саме відновлення основних рис еволюції раніше виділених районів УЩ в епоху ранньо-середньопротерозойської ТМА на підставі інтерпретації інформації з акцесорних мінералів гранітоїдів. В основу покладено матеріал, отриманий в результаті багаторічних досліджень, спрямованих на комплексне вивчення плутонічних формацій УЩ. Фактичний матеріал становить більше 1000 проб, що пройшли повний кількісно-мінералогічний аналіз, систематизованих у літо-теку. На сьогодні зібрану первинну інформацію достатньо оброблено, але поява все нових, сучасних комп'ютерних програм обробки інформації дозволяє проводити комплексну інтерпретацію інформації й одержувати нові результати.

Метою даного дослідження є вивчення природи ТМА Інгуло-Інгулецького, Північно-Західного і Дністровсько-Бузького районів УЩ на підставі інтерпретації інформації з акцесорних мінералів. У ході досліджень має бути встановлений можливий хід процесу й еволюції ймовірних активізованих ділянок у ранньо- і середньопротерозойський час.

Завдання

- Вивчити якісний і кількісний склад акцесорних мінералів основних плутонічних комплексів.
- На підставі вивчення онтогенії й філогенії акцесорних мінералів виділити їхні парагенетичні асоціації, що відповідають синпетрогенній, автометасоматичній і накладеній стадії процесу гранітизації.

– На основі онтогенії провести генераційний аналіз циркону, що дозволить охарактеризувати особливості петрогенетичного процесу.

– На основі статистичних прийомів визначити парагенетичні плутонічні комплекси в межах районів і послідовність їхнього утворення.

– Визначити на рівні акцесорних мінералів характер і хід процесів, що відповідають етапові ТМА.

Для відпрацювання методики нами були застосовані сучасні статистичні прийоми обробки інформації для порівняння плутонічних формацій окремих районів щита. Вибір районів визначався високим ступенем схожості геологічної будови (Інгуло-Інгулецького і Північно-Західного районів) і відмінності (Дністровсько-Бузького району).

Інформація з акцесорних мінералів систематизована на основі схеми класифікації, запропонованої М.І.Толстим і співавторами [12]. Вважаємо за необхідне відзначити, що ця класифікація обрана нами обґрунтовано, оскільки роботи з акцесорних мінералів становили частину комплексної програми з вивчення плутонічних формацій УЩ, проведеної Київським національним університетом імені Тараса Шевченка під керівництвом проф. М.І.Толстого.

Результати дослідження. Отримані дані при дослідженні акцесорних мінералів становлять основу висновків і рекомендацій з вивчення порід і процесів їхнього формування, а також процесів їхнього перетворення. Для всіх районів було відібрано й проаналізовано 11 комплексів гранітоїдів. До бази даних було зібрано відомості з 16 петротипів з Північно-Західного, 18 – Інгуло-Інгулецького, 8 – Дністровсько-Бузького районів, щодо яких отримано кількісний склад акцесорних мінералів, їх розподіл і поширення, виділено типоморфні асоціації (табл. 1, 2, 3) і проведено генераційний аналіз цирконів (табл. 4, 5, 6). З огляду на об'ємність первинного матеріалу і нерівномірність розподілу акцесорних мінералів, а також необхідність кількісних характеристик типоморфні асоціації акцесорних мінералів представлені в логарифмічному масштабі.

Таблиця 1. Синпетрогенні асоціації з петротипів гранітоїдів Інгуло-Інгулецького району

Комплекс	Петротипи	Асоціації	
		Логарифмічне значення	Значення у відсотках
Корсунь-новомиргородський	Корсунський рапаківі	2мгт+3ілт+2цир+2ап+2сф+1фл	11мгт+100ілт+11цир+9ап+6сф+2фл
	Шполянський рапаківі	2мгт+3ілт+1цир+2ап+1сф+1фл	9мгт+100ілт+7ап+3сф+1фл
	Іскренський граніт	1ілт+2цир+3ап+1фл	2ілт+6цир+100ап+1фл
Новоукраїнський	Новоукраїнський монзоніт	3мгт+3ілт+2цир+2ап	87мгт+100ілт+10цир+33ап
	Новоукраїнський граніт	0мгт+2ілт+2цир+2ап	1мгт+64ілт+31цир+100ап
	Новоукраїнський лейкограніт	1мгт+1ілт+0цир+1ап	18мгт+100ілт+13цир+21ап
	Крупський граніт	2цир+3ап+0пир	14цир+100ап+1пир
	Боков'янський діорит	0мгт+0ілт+0цир+1ап	12мгт+100ап+17пир+4пірр
	Боков'янський чарнокіт	1ілт+2цир+2ап+2ап	100мгт+3ілт+21цир+37ап+18пир
	Боков'янський граніт	1мгт+0цир+2ап	15мгт+2цир+100ап
Кіровоградський	Возсіятський граніт	1ілт+1цир+1ап+1мон	13ілт+25цир+100ап+18мон
	Вознесенський граніт	0цир+0ап+1мон+1ан	6цир+33ап+79мон+100ан
	Бобринецький граніт	0мгт+0ілт+1цир+2ап	2мгт+1ілт+24цир+100ап
	Кіровоградський граніт	0мгт+1ілт+1цир+2ап	5мгт+57ілт+25цир+100ап
	Новолазаревський граніт	2мгт+0ап+0пірр	100мгт+ 1ап + 1пірр
	Долинський граніт	0мгт+1цир+2ап+0сф	7мгт+34цир+100ап+9сф
	Надеждівський граніт	1мгт+1цир+1ап	100мгт+25цир+39ап
	Синюхівський лейкограніт	1мгт+1цир+1ап	17мгт+22цир+100ап
	Трикратський граніт	0цир+1мон+2ап	32цир+100ап+37мон

Примітка: мгт – магнетит, цир – циркон, ап – апатит, ілт – ільменіт, фл – флюорит, сф – сфен, пір – пірит, пірр – піротин, мон – монацит

Таблиця 2. Синпетрогенні асоціації акцесорних мінералів у Північно-Західному районі

Комплекс	Петротипи	Асоціації	
		Логарифмічний вміст	Вміст у відсотках
Осницький	Кварцовий монцодіорит віровський	4мгт+0цир+2ап+2пірр+3сф	100мгт+0цир+1ап+5сф+0пірр
	Гранодіорит віровський	3мгт+1цир+3ап+2пірр+3сф	100мгт+1цир+16ап+2пірр+23сф
	Граніт осницький	3мгт+1цир+2ап+2пір+1сф	100мгт+2цир+11ап+10пір+3сф
	Гранодіорит осницький	3мгт+1цир+2ап+2пірр+3сф	100мгт+1цир+14ап+4пірр+21сф
Букинський	Кварцовий монцодіорит букинський	3мгт+1ілт+1цир+2ап+1сф	100мгт+1ілт+1цир+19ап+3сф
	Діорит букинський	3мгт+1ілт+1цир+2ап+1пір+1пірр+2сф	100мгт+5ілт+2цир+33ап+1пір+2пірр+37сф
	Кварцовий монзоніт тригурський	3мгт+1цир+2ап+1пірр+3сф	100мгт+1цир+53ап+1пірр+37сф
Коростенський	Граніт рапаківі малінський	2мгт+3ілт+2цир+2ап+1фл	32мгт+100ілт+7цир+7ап+8фл
	Граніт коростенський	1) 2ілт+1цир+1ап+1пір+3фл	100ілт+17цир+10ап+1пір+87фл
	Граніт коростенський	2) мгт+3ілт+2цир+2фл+0тур	6мгт+100ілт+2цир+8фл+0,9тур
	Граніт рапаківі потієвський	2мгт+2ілт+1цир+1ап+0пір	100мгт+92ілт+51цир+13ап+0,6пір
	Граніт лізниківський	2мгт+1ілт+2цир+2ап+1пір+1мон	70мгт+14ілт+67цир+100ап+7пір+3мон
Кишинський	Гранодіорит мухарівський	3мгт+2цир+2ап+2пір+3сф	100мгт+5цир+5ап+8пір+72сф
Житомирський	граніт житомирський	2мгт+1ілт+1цир+2ап+1мон	100мгт+7ілт+11цир+70ап+27мон
	граніт курчицький	1мгт+1ілт+1цир+2ап	6мгт+7ілт+2цир+100ап
	гранодіорит олександрівський	2мгт+1цир+3ап+2пір+1пір+3сф	5мгт+100ап+11пірр+60сф

Таблиця 3. Синпетрогенні асоціації акцесорних мінералів у петротипах гранітоїдів Дністровсько-Бузького району

Комплекси	Петротипи	Асоціації	
		Логарифмічне значення	Значення у відсотках
Літинський	Чарнокіт вінницький (вінницити)	1мгт+2ілт+2цир+1ап	5мгт+100ілт+25цир+1ап
	Ендербіт літинський	2мгт+1ілт+1цир+2ап	100мгт+7ілт+1цир+47ап
	Ендербіт тивровський2	2мгт+2ілт+1цир+2ап	100мгт+16ілт+1цир+34ап
Гайворонський	Лейкограніт чаусівський	3мгт+1ілт+1цир+2ап+1сф	100мгт+17ілт+1цир+4ап+1сф
	Чарнокіт первомайський (кошаро-олександрівський)	3мгт+2ілт+1цир+1ап	100мгт+7ілт+1цир+1ап
	Ендербіт олександрівський	3мгт+2ілт+1цир+3ап+1сф	100мгт+2ілт+1цир+13ап+1сф
	Ендербіт гайворонський	3мгт+1ілт+1цир+1ап+1сф	100мгт+1ілт+1цир+1ап+1сф
	Ендербіт гайворонський (Завалля)	2мгт+2ілт+1цир+2ап	60мгт+100ілт+1цир+54ап

Таблиця 4. Генерації акцесорних цирконів в петротипах гранітоїдів Інгуло-Інгuleцького району

Петротипи	Генерації, %								
	Реліктові		Синпетрогенні					Накладені	
	р/д	р/м	рм	пм	пег	пне	гід	пне	гід
Рапаківі корсунський	0	е.з.	3	9	13	75	0	0	0
Рапаківі шполянський	0	е.з.	15	50	16	19	0	0	0
Іскренський граніт	0	е.з.	65	20	0	15	0	0	0
Новоукраїнський монзоніт	0	0	17	27	0	22	0	12	22
Новоукраїнський граніт	5	10	28	19	0	21	0	0	17
Новоукраїнський лейкограніт	0	0	29	38	0	25	0	8	0
Крупський граніт	0	1	55	24	3	17	0	0	0
Боков'янский діорит	0	0	9	16	14	53	1	2	5
Боков'янский чарнокіт	0	0	40	9	0	36	0	13	2
Боков'янский граніт	0	0	13	20	0	58	9	0	0
Возсіятський граніт	0	0	9	18	46	27	0	0	0
Вознесенський граніт	20	0	21	38	3	10	0	0	8
Бобринецький граніт	4	8	14	25	31	17	0	0	1
Кіровоградський граніт	7	10	18	24	18	7	0	14	2
Новолазаревський граніт	5	9	13	27	29	16	0	0	1
Долинський граніт	8	0	13	33	3	0	0	43	0
Надеждівський граніт	15	12	27	14	13	8	0	2	9
Синюхівський лейкограніт	0	0	14	26	0	9	0	14	37
Трикратьський граніт	1	10	18	28	6	19	0	10	8

Примітка: р/д – реліктові детритові, р/м – реліктові магматичні, рм – ранньомігматичні, пм – позньомігматичні, пег – пегматитові, пне – пневматолітові, гід – гідротермальні.

Таблиця 5. Генерації циркону в петротипах гранітоїдів Північно-Західного району

Петротипи	Генерації, %								
	Реліктові		Синпетрогенні					Накладені	
	р/д	р/м	рм	пм	пег	пне	гід	Пне	Гід
Кварцовий монцодіорит вировський	0	9	10	30	0	42	0	0	9
Гранодіорит вировський	0	8	12	29	0	44	7	0	0
Граніт осницький	0	12	15	28	0	9	0	10	26
Гранодіорит осницький	0	од. з.	10	18	0	60	0	0	12
Кварцовий монцодіорит букинський	0	0	2	8	0	70	0	0	20
Діорит букинський	0	од. з.	10	18	0	60	0	0	12
Кварцовий монзоніт тригурський	0	0	4	14	0	62	0	0	20
Граніт рапаківі малінський	0	0	1	4	5	90	0	0	0
Граніт коростенський	0	0	2	63	15	20	0	0	0
Граніт рапаківі потієвський	0	0	12	54	19	15	0	0	0
Граніт лізниківський	0	0	13	80	0	6	0	0	1
Гранодіорит мухарівський	0	7	16	27	0	41	9	0	0
Граніт житомирський	13	1	34	31	9	12	0	0	0
Граніт курчицький	10	0	28	30	5	20	0	0	7
Гранодіорит олександрівський	0	8	26	23	0	31	11	0	1

Таблиця 6. Вміст генерацій в петротипах гранітоїдів Дністровсько-Бузького району

Петротипи	Генерації, %								
	Реліктові		Синпетрогенні					Накладені	
	р/д	р/м	рм	пм	пег	пне	гід	Пне	Гід
Чарнокіт вінницький (вінницити)	24	18	24	16	4	8	0	6	0
Ендербіт літинський	45	33	0	0	0	0	0	21	1
Ендербіт тивровський	46	34	0	0	0	0	0	19	1
Лейкограніт чаусовський	28	30	18	11	0	6	0	6	1
Чарнокіт первомайський (кошаро-олександрівський)	47	40	0	0	0	0	0	12	1
Ендербіт олександрівський	36	48	0	0	0	0	0	15	1
Ендербіт гайворонський	46	33	0	0	0	0	0	20	1
Ендербіт гайворонський (Завалля)	48	36	0	0	0	0	0	16	0

Генераційний аналіз – це оригінальна розробка лабораторії акцесорних мінералів Одеського державного університету ім. І.І.Мечникова, представлена у виданнях [9, 13, 14]. Визначення генерацій мінералів (генераційний аналіз) та їхньої послідовності утворення дозволяє вивчити еволюцію хімічного процесу в ході формування парагенезису й окремого мінералу. Узагальненою моделлю кристалів визначеної генерації є генераційний тип акцесорного мінералу. Розподіл генераційних типів акцесорних мінералів дає можливість прогнозувати генетичний тип, еволюцію петрогенезису породи і можливого зруденіння (пегматити, пневматоліти матаасоматити і гідротермаліти).

Еволюційна послідовність ранньопротерозойської епохи ТМА в межах Дністровсько-Бузького району характеризується розвитком ендербітового комплексу, що відповідає початковій стадії гранітизації з невеликими глибинами формування. Район займає північно-західну частину УЩ. У тектонічному відношенні охоплює Подільський блок і південну частину Голованівської шовної зони [12]. Найближчими до незмінених порід метаморфічного комплексу є заваллівські магнетит-апатитові ендербіти, найбільш зміненими, що мають характеристику типових автохтонних ультраметаморфічних гранітів, – вінницити. Тобто Дністровсько-Бузький район – об'єкт розвитку початкової стадії гранітизації з проробленням складного субстрату, де переважають реліктові генерації циркону. Акцесорний монацит виступає як показник калішпатизації плагіоклазів зі збільшенням рідкісних земель; у подальшому при розпаді апатиту відбувається формування нового мінералу.

Аналіз поширеності магнетит-піротитових пар у ході статистичного аналізу вмісту мінералів – це філогенічний аналіз одного мінерального комплексу або парагенезису в масштабі часу, що показує ступінь зміни кислотності-основності мінералоутворюючого середовища. Аналіз поведінки сфен-халькопіротової пари засновано на прояві халькофільності середовища, коли мідь, що звільняється в результаті калішпатизації плагіоклазів, прагне до формування власної мінеральної фази. Спостерігається пряма залежність у збільшенні вмісту цих мінералів, що може свідчити про розвиток процесу гранітизації метаморфічних порід. Характерною рисою є відсутність привнесення рудогенних компонентів на стадії гранітоутворення. Разом з тим, присутність флюориту, кіноварі й молібденіту, що відносяться за інформаційно-статистичними параметрами до накладених акцесорних мінералів, свідчить про розвиток більш пізніх дискретних зон мінералоутворення, пов'язаних з пізніми процесами ТМА.

Інгудо-Інгулецький район розташований в центральній частині УЩ і межує на заході з Росинсько-Тикицьким і Дністровсько-Бузьким районами по Первомайсько-Тракемирському глибинному насуву, а на сході – із Середньопридніпровським районом по Криворізько-Кременчуцькому глибинному розлому. У структурно-тектонічному відношенні район відповідає Кіровоградському блоку й За-

хідно-Інгулецькій перехідній зоні [2, 4, 12]. Район характеризується неоднорідною будовою земної кори, що обумовило розходження в геологічній будові приповерхневих структур. Гранітоїдні утворення представлені неоархейським інгулецьким, палеопротерозойськими новоукраїнським і кіровоградським та мезопротерозойським корсунь-новомиргородським комплексами [2, 12].

Для всіх вивчених петротипів гранітоїдів визначено синпетрогенні й автометасоматичні асоціації акцесорних мінералів, які за своєю суттю є основними факторами в характеристиці умов петрогенезису гранітоїдів. Сукупність мінералів, що утворилися за подібних фізико-хімічних умов у ту саму стадію процесу, називається парагенезисом, а вся кількість мінералів, що утворилася в одному геологічному об'єкті – його мінеральною асоціацією. Кількісний розрахунок типоморфних синпетрогенних асоціацій акцесорних мінералів, а також кількісне співвідношення генераційних типів найрозповсюдженіших акцесоріїв дозволяють реконструювати загальну генетичну картину геологічного об'єкта. Склад автометасоматичних типоморфних асоціацій акцесорних мінералів несе інформацію про склад можливого зруденіння, пов'язаного з постмагматичним етапом формування геологічного тіла. Так, граніти рапаківі мають ширший набір акцесорних мінералів, що утворювалися під час основного процесу гранітизації: циркон, апатит, магнетит, ільменіт, сфен і флюорит. Для нормальних автохтонних гранітів набір акцесорних мінералів цієї асоціації скорочується – апатит, циркон, магнетит та ільменіт. Синпетрогенна асоціація алохтонних гранітів вміщує апатит, циркон, магнетит і монацит.

Вміст акцесорних мінералів, по суті, є показником глибини утворення гранітоїдів. Зіставлення вмісту основних акцесорних мінералів, що формують синпетрогенну асоціацію для досліджуваних гранітоїдів, дозволило нам з'ясувати закономірності в їхньому співвідношенні. Так, для пар акцесорних мінералів "циркон-apatит", "apatит-магнетит" і "магнетит-ільменіт" відзначається прямо пропорційна залежність у зміні їхньої кількості, що корелює з глибиною формування певного петротипу гранітоїдів. Відзначається збільшення вмісту основних акцесорних мінералів зі збільшенням глибини формування петротипу. Така залежність може бути використана як один із факторів глибини формування гранітоїдів при вивченні окремого структурного району докембрійського фундаменту. Відсутність ортогенетичних оксидно-сульфідних пар у гранітоїдах Інгудо-Інгулецького району дає підставу говорити про те, що в новоукраїнському і кіровоградському комплексах гранітизація носила автономний характер. Формування порід корсунь-новомиргородського комплексу пов'язано з привнесенням уже не тільки К, але й Na, особливо на пізніх етапах його становлення. За даними генераційного аналізу (табл. 4) рапаківі відносяться до магматичних порід, оскільки ранні й пізні синпетрогенні генерації ці-

ркону істотно переважають (при повній відсутності реліктових цирконів). У них змінюється загальний фон акцесорної мінералізації порівняно з породами кіровоградського і новоукраїнського комплексу. Істотну роль відіграє флюорит, змінюється співвідношення магнетиту/апатиту на користь останнього в іскренських гранітах, що свідчить про їхнє глибинне походження. У рапаківі переважає ільменіт, і це вказує на середньоглибинний рівень формування.

Північно-Західний район займає крайню північно-західну частину УЩ [12] і в тектонічному відношенні відповідає Волинському блоку, характеризуючись підвищеною потужністю земної кори. Гранітоїди представлені палеопротерозойськими житомирським і букинським, мезопротерозойськими осницьким, коростенським і кишинським гранітоїдними комплексами. Послідовність формування на основі аналізу акцесорних мінералів (табл. 2) є, імовірно, такою. Головний етап гранітизації виявився в утворенні типових калієвих ультраметаморфічних гранітів житомирського комплексу. Потім формувалися магматогенні більш основні гранітоїди осницького і букинського комплексів. І завершилося формування району вкоріненням типово магматичних рапаківі й близьких до них гранітів. Аналіз магнетит-піротинових пар для гранітоїдів осницького, букинського і житомирського комплексів показує нормальний розвиток процесу ультраметаморфічної гранітизації.

Висновки. Загальний хід протерозойської ТМА нами може бути представлений як вплив матеріально-термальних мантийних потоків, що призвели до розвит-

ку антидромного магматизму і формування блоків УЩ. Ступінь подібності й відмінності районів визначається рівнем ерозійного зрізу.

1. Белевцев Я.Н., Каляев Г.И. Зоны активизации Украинского щита и связь с ними оруденения // Металлогения областей тектономагматической активизации. – Иркутск, 1973. – С.119-120.
2. Гойжевский А.А., Науменко В.В., Скаржинский В.И. Тектоно-магматическая активизация регионов Украины. – К., 1977.
3. Гранитоидные формации Украинского щита / Щербаков И.Б., Есипчук К.Э., Орса В.И. и др. – К., 1984.
4. Григорьева Л.В. Докембрийская тектоно-магматическая активизация. – Л., 1986.
5. Краснобаев А.А. Циркон как индикатор геологических процессов. – М., 1986.
6. Курс рудных месторождений / В.И.Смирнов, А.А.Гинзбург и др. – М., 1986.
7. Ляхович В.В. Акцесорные минералы. – М., 1968.
8. Науменко В.В. Эндогенное оруденение в эпохи тектоно-магматической активизации Европы. – К., 1981.
9. Носырев И.В., Кадурын В.Н., Робул В.М., Чепижко А.В. К методике выделения типоморфных ассоциаций акцесорных минералов гранитоидных пород // Акцесорные минералы горных пород. – М., 1985. – С.34-43.
10. Носырев И.В. Онтогенія и типоморфизм акцесорных минералов изверженных пород // Вест. Киев. ун-та. Прикл. геохимия и петрофизика. – 1987. – Вып. 14. – С.64-72.
11. Носырев И.В., Робул В.М., Есипчук К.Э., Орса В.И. Генерационный анализ акцесорного циркона. – М., 1989.
12. Толстой М.И., Гасанов Ю.Л., Костенко Н.В. та ін. Петрогеохімія і петрофізика гранітоїдів Українського щита та деякі аспекти їх практичного використання. – К., 2003.
13. Чепижко О.В., Кадурын В.М., Радкевич Г.А. Онтогенія і філогенія акцесорних мінералів гранітоїдів Українського щита // Мінералог. сб. Львів. ун-ту. – Львів – 2002. – № 52. – Вип. 2. – С.155-160.
14. Чепижко А.В. Типоморфизм акцесорных минералов гранитоидов центральной части Украинского щита // Вест. Киев. ун-та. Прикл. геохимия и петрофизика. – 1986. – Вып. 13. – С.56-64.

Надійшла до редколегії 10.12.2003 р.