

ВИСНОВОК

Відділу радіогеохронології Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення
ім. М. П. Семененка НАН України
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
Ковтуна Олександра Васильовича на тему:
«Вік та умови формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву», поданої на
здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки
за спеціальністю 103 Науки про Землю

Витяг

з протоколу № 7 засідання відділу радіогеохронології
від «13» серпня 2026 року

Голова засідання – доктор геолого-мінералогічних наук, провідний науковий співробітник відділу радіогеохронології Бобров О. Б.

Секретар засідання – н.с. відділу радіогеохронології Зюльцле О. В.

Присутні: науковий керівник здобувача – заступник директора ІГМР НАН України, чл.-кор НАН України, доктор геол. наук, професор, завідувач відділу радіогеохронології Л.М. Степанюк, пров. н.с., доктор геол.-мін. наук, професор Бобров О. Б., ст.н.с. канд. геол. наук Висоцький О. Б., н.с., канд. геол. наук, Баран А. М., канд. геол. наук Яськевич Т. Б., н.с. Довбуш Т. І., н.с. Котвіцька І. М., мл.н.с. Коваленко Н. О.

Запрошені: завідувач відділу доктор геол. наук В. М. Загнідко, відділ ізотопної петрології; н.с. канд. геол. наук В. М. Бельський, відділ регіональної та генетичної мінералогії, с.н.с. канд. геол.-мін. наук Лісна І. М., н.с. канд. геол. наук Гулько В. В., н.с. канд. геол. Заяць О. В. відділ геохімії ізотопів і мас-спектрометрії.

Порядок денний:

1. Зміна теми дисертаційної роботи м. н. с. відділу радіогеохронології Ковтуну Олександрю Васильовичу (спец. 103 Науки про Землю) теми дисертаційної роботи поданої на здобуття ступеня доктора філософії на “Вік та умови формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву” замість “Умови та час формування гранітів Кіровоградсько-Бобринецького масиву”, що була затверджена на засіданні Вченої ради 15 грудня 2022 р. протокол № 10.

2. Обговорення дисертаційного дослідження аспіранта, м.н.с. відділу радіогеохронології Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України Ковтуна Олександра Васильовича на тему **«Вік та умови формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву»**, поданого на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 103 Науки про Землю. Науковий керівник – чл.-кор. НАН України, доктор геол. наук, професор, завідувач відділу радіогеохронології, заступник директора Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України Леонід Михайлович Степанюк.

1. Дисертація виконувалась у відділі радіогеохронології Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України. Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України (протокол №10 від 15 грудня 2022 року).

Виступили:

Здобувач Ковтун Олександр Васильович представив презентацію за основними положеннями дисертації **«Вік та умови формування гранітів Кропивницько-**

Бобринецького масиву», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 103 Науки про Землю.

Ковтун О. В.: Дозвольте ознайомити вас із результатами дисертаційного дослідження за темою: **«Вік та умови формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву»**.

Об'єкт дослідження. Граніти/гранітоїди Кропивницько-Бобринецького масиву. В зв'язку з перейменуванням міста Кіровоград на Кропивницький ми надалі будемо використовувати таке формулювання.

Предмет дослідження. Геологічна будова, геохімічні, мінералого-петрографічні особливості, а також умови та час формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву.

Мета роботи. Мета досліджень полягає у визначенні віку (часу утворення) та з'ясуванні умов формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву Інгульського мегаблока УЩ.

Задачі дослідження. В процесі роботи вирішувались наступні задачі:

- 1) вивчення особливостей геологічної будови Кропивницько-Бобринецького масиву;
- 2) дослідження петрографічного, мінерального та хімічного складу порід та мінералів;
- 3) визначення часу та умов формування гранітів;
- 4) уточнення послідовності формування гранітів масиву;

Методи досліджень

1. Польові геологічні спостереження – опис відслонень та відбір проб для лабораторних досліджень.

2. Петрографічні – дослідження структурно-текстурних особливостей гранітів у шліфах та аншліфах, а також встановлення мінерального складу порід.

3. Інструментальні аналітичні – визначення концентрацій петрогенних компонентів РФА аналізом (WDXRF), рідкісних і рідкісноземельних елементів методом ICP-MS.

4. Мінералогічні – вивчення акцесорних мінералів, а також дослідження морфології та внутрішньої будови кристалів циркону та монациту методами оптичної та електронної мікроскопії.

5. Геохронологічні – уран-свинцеве ізотопне датування мультизернових наважок мономінеральних фракцій монациту.

6. Ізотопно-геохімічні – дослідження рубідій-стронцієвої ізотопної системи (визначення первинного ізотопного відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в апатитах). Аналітичні дослідження виконано в лабораторіях Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України.

Наукова новизна. Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву сформувалися в палеопротерозої впродовж 10-15 млн років, у віковому інтервалі 2040 ± 5 млн років тому – перша фаза (основна маса гранітів) та 2024 ± 5 млн років тому – друга фаза, представлена пегматитами та пегматоїдними відмінами гранітів.

Кропивницький і Бобринецький масиви являють собою єдине геологічне тіло (Кропивницько-Бобринецький масив), складене однотипними гранітами, що сформувалися синхронно. В магнітному полі граніти обох масивів репрезентують єдине однорідне поле, без будь-яких ознак гетерогенності.

Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву є палінгенно-анатектичними утвореннями, що сформувалися по вулканогенно-осадовим породам інгуло-інгулецької серії, характеризуються досить високими значеннями ізотопного відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (від 0,7087 до 0,8502), є характерним коровим утворенням, окрім того кристали акцесорного циркону із гранітів містять різномірні ядра реліктового циркону порід субстрату.

Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву сформувалися на глибині 5-7 км, за температури кристалізації розрахованої за гранат-біотитовим термометром $700-550\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Перші описи гранітів району досліджень були виконані М.І. Безбородьком у 1935. Пізніше ці граніти вивчали такі вчені та геологи зйомщики: Половинкина, Л.Г. Ткачук, І.М. Етінгоф, Г.М. Карпов, Р.Я. Белєвцев, В.І. Орс, К.І. Свешников, Захаров В.В., Щербаков І., Гинтов Ключков В.М., та інші дослідники.

Ігульський мегаблок займає центральну частину Українського щита. На заході межа його з Росинсько-Тікицьким мегаблоком проходить по Первомайсько-Трахтемирівському розлому, на сході блок межує по Криворізько-Кременчуцькій зоні з Середньопридніпровським мегаблоком.

Ігульський район Українського щита є ділянкою, переважно, палеопротерозойської земної кори континентального типу (Щербаков І.Б., 2006). Ігульський район вирізняється складною тектонічною будовою. Мегаблок розбитий численними різноорієнтованими розломами, зокрема широтними Лукашівським, Суботсько-Мошоринським та Бобринецьким, меридіональними, Кіровоградським та Західноінгулецьким, а також Звенигородсько-Братським, Лелеківським та Новоукраїнським розломами північно-західного простягання.

В геологічній будові Ігульського мегаблоку переважний розвиток мають гранітоїди, що розвиваються по суперкrustальних утворень палеопротерозою, які представлені інгуло-інгулецькою серією. Порооди серії поширені в синклінальних структурах, в обрамленні масивів гранітоїдів, як останці гнейси часто трапляються серед гранітоїдів.

Центральну частину блоку займає – Корсунь-Новомиргородський анортозит-рапаківігранітний масив. Разом із численними дайками основного та ультраосновного складу та метасоматитами ці породні комплекси належать до наймолодших геологічних утворень кристалічного фундаменту району.

Відповідно до найбільш поширених поглядів, Ігульський мегаблок являє собою двоповерхову споруду, верхній ярус якої складений нижньопротерозойськими метаморфізованими товщами, прорваними гранітоїдами, а нижній – утвореннями архейських комплексів, різною мірою видозміненими на етапі формування верхнього структурного поверху.

Нижньопротерозойські товщі, що складають ряд світ, об'єднуються в інгуло-інгулецьку серію, яка супроводжується гранітоїдами Кропивницького комплексу. Ця асоціація нижньопротерозойських метаморфічних утворень і гранітоїдів Ігульського мегаблоку, яку (Г.М. Яценко 291) виділив під назвою інгуло-інгулецького комплексу, складає супраструктуру мегаблоку. Метаморфічна частина комплексу включає метавулканогенно-кременисто-сланцеву, метапсаміто-карбонатну, флішодну метапісковикову формації, зонально метаморфізовані в діапазоні від епідот-амфіболітової до гранулітової фацій.

Кропивницько-Бобринецький масив в цілому витягнутий у північно-східному напрямку на відстань 110-120 км при ширині від 10 до 40 км. Масив складений середньозернистими порфіровидними переважно масивними біотитовими (2-10%) та гранат-біотитовими гранітами, які містять порфіровидні вкраплеників калійового польового шпату розміром до 4x2 см. Певна кількість вкраплеників нерідко орієнтовані субпаралельно, що надає породам елементи трахітоїдної текстури. На багатьох ділянках масиву присутня нерівномірно розповсюджена розсіяна вкрапленість гранату (до 5%). Гранат звичайно асоціює просторово з підвищеною кількістю калійового польового шпату. Серед гранітів постійно спостерігаються ділянки гранатвмісних кварц-калійовопольовошпатових порід. У добре відслонених виходах можна відокремити дві головних відміни – сірі та світлорожевосірі лейкократові граніти. Контакти між відмінами поступові, іноді лейкократові граніти утворюють жилоподібні тіла з чіткими контактами серед мезократових. Обидві відміни перетинаються жилами аплітів з підвищеним вмістом гранату.

У південній, Бобринецькій частині масиву широко розповсюджені слабо порфіровидні біотитові та гранат-біотитові граніти сірого, темносірого кольору, які містять шлірові скупчення біотиту. Слабо порфіровидні відміни можливо пов'язані поступовими переходам. Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву зрідка містять включення гнейсів інгуло-інгулецької серії та асоціюючих з ними гранітів гнейсо-лейкогранітової формації). У

літературі розповсюджена думка, що контакти масиву з вмісними утвореннями мають нечіткий характер і граніти оточені зонами мігматитів шириною до декількох кілометрів, хоча водночас деякі дослідники припускають можливість дещо пізнішого утворення власне кіровоградських гранітів (Щербаков И.Б Гранитоидные формации УЩ, 1984). Безпосередні лінії контактів масиву не відслонені, але в межах масиву наявні включення гранітоїдів гнейсо-лейкогранітової формації, які мають чіткі контакти. Це дозволяє вважати, що контакти масиву з мігматитами мають активний характер. Останні, до того ж, розповсюджені по всій площі Інгуло-Інгулецького прогину і, відповідно, не мають постійних просторових зв'язків з масивом.

Основою наших досліджень є результати польових спостережень 2023 рік та лабораторного вивчення кам'яного матеріалу, відібраного, головним чином в кар'єрах: Соколівський, Живанівський, Бобринецький, Цибулівський., Суботцівський

Підсумовуючи все вище сказане, варто зробити наступні висновки:

1. Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву є палінгенно-анатектичними утвореннями, що сформувалися по вулканогенно-осадовим породам палеопротерозою є, характерним коровим утворенням, окрім того, кристали акцесорного циркону із гранітів містять ядра реліктового циркону порід
2. Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву сформувалися в палеопротерозої впродовж 10-15 млн років, у віковому інтервалі 2040 ± 5 млн років тому – перша фаза (основна маса гранітів) та 2024 ± 5 млн років тому – друга фаза, представлена пегматитами та пегматоїдними відмінами гранітів.
3. Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву є палінгенно-анатектичними утвореннями, що сформувалися по вулканогенно-осадовим породам, характеризуються досить високими значеннями ізотопного відношення $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ (від 0,7087 до 0,8502), характерним коровим утворенням, окрім того кристали акцесорного циркону із гранітів містять різномірні ядра реліктового циркону порід субстрату.
4. Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву сформувалися на глибині 5-7 км, за температури кристалізації 700-550 С.

Дякую за увагу!

Після закінчення презентації Ковтуна О. В. присутніми на попередньому захисті фахівцями були поставлені наступні запитання:

Доктор геологічних наук, Бобров О. Б.: Чому датувалися лише монацити. В той же час в тексті доповіді наведено фото виділених цирконів (що не датувалися, хоча матеріал для датування був наявним) і присвячено багато уваги опису їх зональної будови.

Ковтун О. В.: Багато уваги приділено опису кристалів циркону через їх гетерогенність та багатоетапність кристалізації, що унеможливило визначення їх віку класичним уран-свинцевим ізотопним методом (TIMS). Власне для обґрунтування, чому не датували циркон було виділено багато уваги анатомії цього мінералу.

Неоднорідність монациту не виявляється методами оптичної мікроскопії, її не можна в більшості монацитів виявити електронно мікроскопічними дослідженнями. Саме тому фото кристалів монациту не наводяться, буде видно хіба що їх форму. Анатомічних особливостей у них не виявлено. В оптиці вони однорідні. Тобто, на мою думку фото кристалів монациту є неінформативними і їх оприлюднення лише займе місце в роботі.

Доктор геологічних наук, професор Загнідко В. М. : Мені як читачеві не вистачає хімічних аналізів типів датованих гранітоїдів?

Ковтун О. В.: Результати хімічних аналізів всіх досліджених гранітів розміщені у Додатках Б та В.

Доктор геологічних наук, професор Загнідко В. М.: Як Ви пояснюєте настільки широкий діапазон значень $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ – від 0,7087 до 0,8502 – в апатитах з різних ділянок масиву.

Ковтун О. В.: Такий діапазон, якраз і є прямим доказом того, що граніти сформувалися не з якогось одного гомогенного джерела, а внаслідок ультраметаморфізму контрастної за складом товщі. Інгуло-інгулецька серія, по якій формувалися ці граніти, це не однорідна пачка, а перешарування гнейсів різного складу, з різним вихідним відношенням Rb/Sr. Під час часткового плавлення такої неоднорідної товщі повної гомогенізації розплаву просто не встигає відбутися. Тому на різних ділянках масиву, а іноді навіть у різних пробах в межах одного кар'єру, ми бачимо різний сліди того субстрату.

Кандидат геологічних наук Лісна І. М.: Чим Ви пояснюєте аномально високий вміст калію, майже 9% K_2O , у пробі 5/23 з Суботцівського кар'єру?

Ковтун О. В.: Ця проба різко випадає із загального тренду High-K calc-alkaline series і зміщується вже в поле шошонітової серії, хоча решта проб масиву в нього не потрапляє. На мою думку, це не первинна магматична особливість, а результат накладеного процесу – калієвого метасоматозу, зокрема інтенсивної мікроклінізації. У шліфах цієї проби добре видно великі порфіробласти калієвого польового шпату та ознаки заміщення ним плагіоклазу. Тобто це вторинний процес перерозподілу калію в породі.

Кандидат геологічних наук Гулько В. В. : Чому різні калібрування гранат-біотитового термометра дають доволі різні температури – наприклад, 550–610 °C за моделлю Bhattacharya-GS і 650–720 °C за Hodges-Spear?

Ковтун О. В.: Це відома в геотермометрії проблема, і вона зумовлена тим, що кожне калібрування побудоване на власній моделі активностей твердих розчинів гранату і власному наборі експериментальних даних. Bhattacharya з співавторами використовували інші термодинамічні параметри, ніж Hodges і Spear, тому навіть для того самого хімічного складу гранату й біотиту вони видають різні цифри – це систематична розбіжність калібрувань, а не помилка вимірювань. Тому я свідомо порівнював кілька калібрувань одночасно, а не покладався на якесь одне. І, до речі, гранат-біотитовий обмін – процес відносно повільний і може продовжуватися вже після кристалізації, під час остигання породи, тож отримана температура – це певною мірою температура останньої рівноваги мінералів, а не обов'язково пікова температура кристалізації розплаву. Саме тому я орієнтувався не на якесь одне число, а на діапазон 550–700 °C, отриманий узгоджено кількома методами, – це видається найбільш реалістичною оцінкою.

Кандидат геологічних наук Заяць О. В. : Проба 20/23 демонструє суттєве збагачення важкими рідкісноземельними елементами. Чи не суперечить це вашій моделі колізійного гранітоутворення

Ковтун О. В.: так, збагачення важкими REE трактують як ознаку іншої геодинамічної обстановки, наприклад переходу до постколізійного чи анорогенного етапу, або підвищеного ступеня диференціації розплаву. Але в цьому конкретному випадку я схильний пояснювати аномалію не зміною геодинамічної позиції, а суто мінералогічним фактором: ця проба відрізняється підвищеним вмістом гранату, а гранат – мінерал, який дуже активно й вибірково накопичує саме важкі рідкісноземельні елементи у своїй структурі. Тобто це локальний ефект складу конкретного зразка.

Кандидат геологічних наук Зюльцле О. В.: На мою думку, не зовсім коректно використовується термін геологічна “споруда”

Ковтун О. В.: Так, дякую за слушне зауваження. Спробую підібрати більш точні визначення термінів.

Після відповідей на запитання виступили:

Науковий керівник – заступник директора ІГМР НАН України, чл.-кор НАН України, доктор геол.наук, професор, завідувач відділу радіогеохронології Степанюк Л. М.

Степанюк Л. М.: метою роботи дисертанта є мінералогічне, геохронологічне та ізотопно-геохімічне вивчення гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву з метою встановлення та реконструкції процесів походження магм та етапів еволюції Українського щита (УЩ) в цілому.

Обрана тема дисертаційного дослідження «Вік та умови формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву» є надзвичайно актуальною та важливою для розуміння геологічної будови, історії геологічного розвитку Інгільського мегаблока, зокрема та геохронології Інгільського мегаблока, як складової частини Українського щита, в цілому.

Наукова новизна дисертаційного дослідження Ковтуна О.В. полягає в отриманих основних результатах, викладених у вигляді наукових положень до захисту, а саме:

Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву сформувалися в палеопротерозої впродовж 10-15 млн років, у віковому інтервалі 2040 ± 5 млн років тому – перша фаза (основна маса гранітів) та 2024 ± 5 млн років тому – друга фаза, представлена пегматитами та пегматоїдними відмінами гранітів.

Кропивницький і Бобринецький масиви являють собою єдине геологічне тіло (Кропивницько-Бобринецький масив), складене однотипними гранітами, що сформувалися синхронно. В магнітному полі граніти обох масивів репрезентують єдине однорідне поле, без будь-яких ознак гетерогенності.

Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву є палінгенно-анатектичними утвореннями, що сформувалися по вулканогенно-осадовим породам та або породам інгуло-інгулецької серії, характеризуються досить високими значеннями ізотопного відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (від 0,7087 до 0,8502), є характерним коровим утворенням, окрім того кристали акцесорного циркону із гранітів містять різномірні ядра реліктового циркону порід субстрату. Граніти Кропивницько-Бобринецького масиву сформувалися на глибині 5-7 км, за температури кристалізації розрахованої за гранат-біотитовим термометром 700-550 °C.

Ці наукові положення є достатньо обґрунтованими та аргументованими. Результати аналітичних досліджень, на яких вони базуються, опубліковані у наукових статтях, співавтором яких є здобувач та доповідалися ним на всеукраїнських конференціях.

Дисертація Ковтуна О. В. зроблена на високому професійному рівні, відповідає п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання наукового співробітника» затвердженого постановою Кабінету міністрів України від 24 липня 2013 р. №567, що стосується кандидатських дисертацій, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 103 – Науки про Землю.

Доктор геологічних наук, професор Загнідко В. М.: Акцентуйте більшу увагу у доповіді та презентації на положення, які захищаються. Робота виконана на солідному науковому рівні.

Кандидат геолого-мінералогічних наук Лісна І.М.: На мою думку забагато, результатів хімічних аналізів у додатках, можливо є сенс перенести їх невелику частину у розділи дисертаційної роботи.

Кандидат геолого-мінералогічних наук Баран А. М.: Ізотопна частина розкрита добре, потрібно трохи додати ілюстрацій, важливу роль приділити генезису. Загалом робота виконана чудово, можна подавати до захисту.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Ковтуна Олександра Васильовича на тему: «ВІК ТА УМОВИ ФОРМУВАННЯ ГРАНІТІВ КРОПИВНИЦЬКО-БОБРИНЕЦЬКОГО МАСИВУ», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 103 Науки про Землю.

Обґрунтування вибору теми дослідження. Незважаючи на досить тривалу історію вивчення гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву багатьма дослідниками, чимало питань, пов'язаних з їх речовинним складом, походженням первинної речовини та віком утворення, і досі залишаються дискусійними. Ізотопно-геохімічні системи цих порід вивчені фрагментарно, а можливі джерела вихідних магм остаточно не з'ясовані. Те саме стосується й геохімії гранітоїдів загалом – кількість аналізів методами ICP-MS та WDXRF, зокрема щодо вмісту й розподілу рідкісних та рідкісноземельних елементів, є недостатньою, хоча такі дані мають безпосереднє науково-практичне значення. Актуальність теми дисертації полягає у комплексному підході: поряд із петрографічним і мінералогічним складом порід автором досліджено особливості будови акцесорних циркону та монациту із зіставленням отриманих даних між собою. Такий підхід наближає вирішення питань етапів еволюції Інгульського мегаблоку Українського щита в цілому, а виконані дослідження розширюють наявні уявлення про вік і умови формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву в межах Інгульського мегаблоку.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дисертаційна робота виконувалася у відділі радіогеохронології Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України і пов'язана з двома науково-дослідними темами відділу: «Апліто-пегматоїдні граніти Українського щита: геохімія, геохронологія, рудоносність» (№ держреєстрації не зазначено) та «Геохімія і геохронологія гранітоїдів грануліто-гнейсових асоціацій Українського щита» (№ держреєстрації не зазначено).

Метою дослідження є визначення віку та з'ясування умов формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву Інгульського мегаблоку Українського щита.

Об'єктом дослідження є граніти Кропивницько-Бобринецького масиву.

Предмет дослідження є геологічна будова, геохімічні, мінералого-петрографічні особливості, а також умови та час формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву.

Методи дослідження. У роботі використано комплекс методів: польові геологічні спостереження з описом відслонень та відбором проб; петрографічне вивчення шліфів і аншліфів; інструментальні аналітичні дослідження хімічного складу порід методами WDXRF та ICP-MS; мінералогічне вивчення акцесорних циркону і монациту за допомогою оптичної та електронної мікроскопії; уран-свинцеве ізотопне датування монациту, а також ізотопно-геохімічні дослідження рубідій-стронцієвої системи, зокрема визначення первинного ізотопного відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в апатитах.

Наукова новизна дослідження. Автором на основі уран-свинцевого датування монациту вперше встановлено, що граніти Кропивницько-Бобринецького масиву формувалися в палеопротерозої протягом відносно короткого проміжку часу – 10–15 млн років, у два етапи: 2040 ± 5 млн років тому кристалізувалася основна маса гранітів, а 2024 ± 5 млн років тому – пегматити та пегматоїдні відміни. Вивчення ізотопного складу стронцію разом з особливостями хімічного складу порід дало підстави вважати граніти масиву

палінгенно-анатектичними утвореннями, що сформувалися по породах інгуло-інгулецької серії: для них характерні досить високі значення ізотопного відношення $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (0,7087–0,8502), типові для корових утворень, а кристали акцесорного циркону нерідко містять різномірні релікти циркону порід субстрату. Показано також, що Кропивницький і Бобринецький масиви, попри традиційний поділ, насправді становлять єдине геологічне тіло – граніти обох ділянок сформувалися синхронно й утворюють у магнітному полі однорідну область без ознак гетерогенності. Розрахована за біотитовим та гранат-біотитовим геотермометрами температура кристалізації гранітів (550–700 °C) підтверджує зроблені раніше оцінки умов їх формування.

Теоретичне значення дослідження полягає в тому, що:

- 1) Отримані радіогеохронологічні та ізотопно-геохімічні дані істотно доповнюють наявні уявлення про вік і умови формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву та можуть слугувати підставою для уточнення чинної кореляційної хроностратиграфічної схеми раннього докембрію Українського щита, а також для розуміння часу й специфіки формування континентальної кори Інгульського мегаблоку;
- 2) Встановлена палінгенно-анатектична природа гранітів – наслідок ультраметаморфізму контрастної за складом товщі порід інгуло-інгулецької серії – доповнює уявлення про механізми генерації колізійних гранітоїдів корового походження в межах Українського Щита;
- 3) Дані про спорідненість геологічної будови Кропивницького та Бобринецького масивів можуть бути використані при подальшій розробці концепції геодинамічного розвитку та структурно-тектонічної еволюції мегаблоків Українського щита.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що

- 1) Нові радіогеохронологічні дані можуть слугувати підставою для доповнення чинної «Кореляційної хроностратиграфічної схеми раннього докембрію Українського щита»;
- 2) Отримані результати можуть бути корисними при розчленуванні та кореляції гранітоїдних утворень під час регіональних геологічних досліджень і реконструкції історії геологічного розвитку району; вивчені геохімічні особливості гранітів дають змогу точніше прогнозувати їх перспективність щодо певних видів корисних копалин і цілеспрямовано планувати пошукові роботи;
- 3) Результати ізотопно-геохронологічних досліджень можуть бути використані при складанні Державних геологічних карт різного масштабу.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійним науковим дослідженням, виконаним автором особисто. Основні результати, наукова новизна та висновки роботи належать здобувачу. Фактичний матеріал зібраний ним під час навчання в очній аспірантурі у відділі радіогеохронології Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України; опрацьовано й узагальнено також фондові та опубліковані матеріали попередників щодо геологічної будови району, петрології, геохімії та геохронології досліджуваних об'єктів. Особисто автором виконано польові роботи з відбору проб, пробопідготовку, електронно-мікроскопічні дослідження аншліфів та оптико-мікроскопічне вивчення шліфів, підготовку мінералогічних і геохімічних проб, а також часткове виділення мономінеральних фракцій циркону й монациту. Геохронологічні та частина аналітичних досліджень виконані співробітниками відділу радіогеохронології за безпосередньої участі здобувача. Більшість статей і тез за темою дисертації написано у співавторстві з Л. М. Степанюком, Т. І. Довбуш, О. Б. Висоцьким, А. М. Бараном, Г. Г. Павловим та іншими співробітниками відділу.

Апробація результатів дослідження. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися на всеукраїнських наукових конференціях: «Геологічна наука в незалежній Україні» (Київ, 8–9 вересня 2021 р.); «Геологічна будова та корисні копалини України» (Київ, 12–13 жовтня 2022 р.); «Проблеми прикладних геологічних наук і шляхи їх подолання» (до 160-річчя від дня народження В. І. Вернадського, Київ, 19–20 вересня 2023 р.); «Геологічна будова та корисні копалини України» (всеукраїнська молодіжна наукова конференція, Київ, 2 жовтня 2023 р.); «Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського щита» (до 100-річчя від дня народження академіка НАН України М. П. Щербака, Київ, 17–18 вересня 2024 р.); «Від Мінералогії і Геогнозії до Геохімії, Петрології, Геології та Геофізики: фундаментальні і прикладні тренди ХХІ століття» (MinGeoIntegration ХХІ, Київ, 25–27 вересня 2024 р.); «Геологічна будова та корисні копалини України» (Київ, 16–17 вересня 2025 р.).

Публікації. Матеріали дисертації відображено у 25 наукових працях: 14 статтях у наукових фахових виданнях України (8 з них – у виданнях, що індексуються в наукометричній базі Web of Science,) та 11 тезах доповідей у збірниках матеріалів конференцій.

Список опублікованих праць за темою дисертації

*Статті у наукових фахових виданнях України:
(які входять до переліку МОН України)*

1. Уран-свинцева геохронологія за монацитом двопольовошпатових гранітів Інгульського мегаблоку (Український щит) / Степанюк Л. М., Курило С. І., Ковтун О. В., Довбуш Т. І., Висоцький О. Б. // Мінералогічний журнал. 2021. Т. 43, №2. С. 49–57. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.02.049>
2. Уран-свинцева геохронологія за монацитом гранітів Липнязького масиву та його обрамлення (Інгульський мегаблок Українського щита). Л. М. Степанюк, С. І. Курило, В. О. Сьомка, Т. І. Довбуш, С. М. Бондаренко, О. В. Ковтун, І. М. Котвіцька. // Геохімія та рудоутворення. 2021. №42. С. 71–79. <https://doi.org/10.15407/gof.2021.42.071>
3. Уран-свинцевий вік гранітів Кіровоградського масиву (Інгульський мегаблок Українського щита) / Степанюк Л. М., Коновал Н. М., Довбуш Т. І., Ковтун О. В., Висоцький О. Б. Снісар В. П. // Мінералогічний журнал. 2021. Т. 43, № 4. С. 56–62. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.04.000>
4. **Уран-свинцевий ізотопний вік монацитів плагіогнейсів інгуло-інгулецької серії (Інгульський мегаблок Українського щита) / Степанюк Л.М., Висоцький О. Б., Ковтун О. В., Курило С. І., Довбуш Т. І. // Геохімія та рудоутворення. 2022. № 43 С. 12-19. <https://doi.org/10.15407/gof.2022.43.012>**
5. Новоукраїнський масив: джерело родонаціальних магм та час формування / Степанюк Л. М., Ковтун О. В., Висоцький О. Б., Довбуш Т. І., Гулько В. В. // Мінералогічний журнал. 2023. Т. 45, № 3. С. 60—69. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.45.03.060>
6. Природа та верхня вікова межа формування породної асоціації Петрівського залізрудного родовища. / Степанюк Л. М., Довбуш Т. І., Павлов Г. Г., Висоцький О. Б., Ковтун О. В., Коваленко Н. О. // Мінералогічний журнал. 2024. Т. 46, № 3. С. 55-65. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.46.03.055>
7. Уран-свинцевий вік і первинна природа плагіогнейсів ксеноліту в гранітах Новоукраїнського масиву. / Степанюк Л. М., Шумлянський Л. В., Ковтун О. В., Висоцький О. Б., Павлов Г. Г., Довбуш Т. І. // Мінералогічний журнал. 2024. Т. 46, № 4. С. 30—41. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.46.04.030>

8. Ізотопна геохронологія гранітоїдів Кропивницького комплексу на прикладі Лозуватського кар'єру. / Степанюк Л. М., Висоцький О. Б., Баран А. М., Ковтун О. В., Довбуш Т. І., Коваленко Н. О., Котвіцька І. М. // Геохімія та рудоутворення. 2024. № 45 С. 44-53. <https://doi.org/10.15407/gof.2024.45.044>
9. Уран-свинцевий ізотопний вік за монацитом гранітоїдів Кропивницького масиву, на прикладу кар'єру с. Суботці (Інгульський мегаблок Українського щита). / Баран А. М., Висоцький О. Б., Довбуш Т. І., Ковтун О. В., Степанюк Л. М., Яськевич Т. Б. // Геохімія та рудоутворення. 2024. № 45 С. 54-63. <https://doi.org/10.15407/gof.2024.45.054>
10. Мінералізація урану в породах Петрівського залізорудного родовища (Інгульський мегаблок, Український щит). / Ковтун О. В., Степанюк Л. М., Зюльцле О. В., Висоцький О. Б., Довбуш Т. І., Павлов Г. Г., Коваленко Н. О. // Геохімія та рудоутворення. 2024. № 45 С. 64-71. <https://doi.org/10.15407/gof.2024.45.064>
11. Вік гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву (Інгульський мегаблок Українського щита). / Ковтун О. В., Степанюк Л. М., Висоцький О. Б., Баран А. М., Довбуш Т. І. // Мінералогічний журнал. 2025. Т. 47, № 3. С. 69—80. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.47.03.069>
12. Петрогенезис гранітів Кропивницького комплексу / Висоцький О.Б., Степанюк Л.М., Шумлянський Л.В., Ковтун О.В., Котвіцька І.М. // Геохімія та рудоутворення. 2025. № 46 С. 48-55. <https://doi.org/10.15407/gof.2025.46.048>
13. Уран-свинцевий вік за монацитом гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву (Інгульський мегаблок Українського Щита). Л. М. Степанюк, О. В. Ковтун, О. Б. Висоцький, Г.Г. Павлов, Т. . Довбуш, К. І. Гоголев. Мінералогічний журнал. 2026. Т. 48 (1) С. 79-89 <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.48.01.079>
14. Кропивницький масив: склад, вік та джерело родоначальних гранітних розплавів (Інгульський мегаблок Українського щита)). / Степанюк Л. М., Ковтун О. В., Висоцький О. Б., Павлов Г. Г., Довбуш Т. І. // Мінералогічний журнал. 2026. Т.49, № 2. С. 96-109. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.48.02.096>

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Гранітоїдний магматизм Інгульського мегаблоку Українського щита / Т. І. Довбуш та ін. Геологічна наука в незалежній Україні: Збірник тез наукової конференції, Київ, Україна, 8-9 вересня 2021. Київ: НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка, 2021. С. 32–35. ISBN 978-966-02-9663-3.
2. Тривалість гранітоїдного магматизму на прикладі гранітів Інгульського мегаблоку Українського щита/ Т. І. Довбуш та ін. Геологічна наука в незалежній Україні: Збірник тез наукової конференції, Київ, Україна, 8-9 вересня 2021. Київ: НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка, 2021. С.35–38. ISBN 978-966-02-9663-3.
3. Уран-свинцевий ізотопний метод: сучасний стан / О.Б. Висоцький та ін. Геологічна будова та корисні копалини України: Збірник тез всеукраїнської наукової конференції, Київ, Україна, 12-13 жовтня 2022 р. Київ : НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка, 2022. С. 129–133. ISBN 978-966-999-290-1.
4. Анатомія кристалів циркону із кристалічних порід Новоукраїнського масиву / О. Б. Висоцький та ін. Проблеми прикладних геологічних наук і шляхи їх подолання (до 160-річчя від дня народження В.І. Вернадського): Збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції, Київ, Україна, 19-20 вересня 2023. Київ : НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка, 2023. С. 179–182. ISBN 978-966-999-645-3.

5. Анатомія кристалів циркону – архів даних з геологічної історії формування вмісних кристалічних порід / Л. М. Степанюк, О. В. Ковтун, В. В. Гулько. Проблеми прикладних геологічних наук і шляхи їх подолання (до 160-річчя від дня народження В.І. Вернадського): Збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції, Київ, Україна, 19-20 вересня 2023. Київ : НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка, 2023. С. 246–250. ISBN 978-966-999-645-3.
6. Кіровоградсько-Бобринецький масив: геологічна будова та склад порід (Інгульський мегаблок Українського щита) / О. В. Ковтун. Геологічна будова та корисні копалини України: Збірник матеріалів Всеукраїнської молодіжної наукової конференції, Київ, Україна, 2 жовтня 2023. Київ : НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка, 2023. С. 13–16. ISBN 978-966-999-648-2.
7. Вік уранової мінералізації в породах Петрівського залізрудного родовища / Т. І. Довбуш та ін. Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського щита (до 100-річчя від дня народження академіка НАН України М.П. Щербака): Збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції, Київ, Україна, 17-18 вересня 2024. Київ : НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка, 2024. С. 30–35. ISBN 978-617-8521-00-4.
8. U-Pb вік циркону та монациту із гранітів Кіровоградського масиву / О. В. Ковтун та ін. Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського щита (до 100-річчя від дня народження академіка НАН України М.П. Щербака): Збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції, Київ, Україна, 17-18 вересня 2024. Київ : НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка, 2024. С. 35–39. ISBN 978-617-8521-00-4.
9. Вік та первинна природа плагіогнейсу ксеноліту в гранітах Новоукраїнського масиву / О. В. Ковтун та ін. Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського щита (до 100-річчя від дня народження академіка НАН України М. П. Щербака): Збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції, Київ, Україна, 17-18 вересня 2024. Київ : НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка, 2024. С. 39–44. ISBN 978-617-8521-00-4.
10. Мінералізація урану в породах Петрівського залізрудного родовища / О. В. Ковтун та ін. Від Мінералогії і Геогнозії до Геохімії, Петрології, Геології та Геофізики: фундаментальні і прикладні тренди XXI століття (MinGeoIntegration XXI): Збірник тез конференції, Київ, Україна, 25-27 вересня 2024. Київ : Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННІ «Інститут геології», 2024. С. 24–28.
11. Уран-свинцевий вік за монацитом гранітів південної частини Кропивницько-Бобринецького масиву (Інгульський мегаблок Українського щита) / О. В. Ковтун та ін. Геологічна будова та корисні копалини України: Збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції, Київ, Україна, 16-17 вересня 2025. Київ: НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка, 2025. С. 143–148. ISBN 978-617-8521-01-1.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел, які викладені на сторінках друкованого тексту та додатками зі списком опублікованих праць за темою дисертації.

Характеристика особистості здобувача.

За час навчання в аспірантурі Ковтун О.В. успішно виконав освітню складову свого індивідуального плану, активно займався науковою та науково-дослідницькою роботою. Головні результати дисертації розкриті у 14 публікаціях, що включають 8 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз Scopus і WOS (Мінералогічний журнал), 6 статей у фахових наукових періодичних виданнях України (категорія Б) та 11 тез доповідей на всеукраїнських конференціях.

Під час виконання індивідуального навчального плану здобувач проявив себе як добре ерудований, наполегливий, вмотивований учень, що поглиблено освоює навчальні дисципліни та набуває відповідні компетенції.

Успішне виконання індивідуального навчального плану забезпечило здобувачу набуття ним необхідних геологічних знань, умінь, навичок та досвіду для успішного написання на хорошому науковому рівні дисертаційної роботи.

За час навчання в аспірантурі Ковтун О.В. оволодів необхідними компетенціями для проведення наукових досліджень з геології докембрію, що підтверджується його володінням петрографічними, мінералогічними, радіогеохронологічними та електронно-мікроскопічними методами. Він також продемонстрував вміння аналізувати та узагальнювати дані з літературних джерел, зокрема геології, мінералогії, петрографії, геохронології Інгульського мегаблоку в цілому та Кропивницько-Бобринецького масиву зокрема, опрацьовувати результати лабораторних досліджень та формулювати наукові висновки.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація виконана фаховою українською мовою. Текст дисертації витриманий у строгому науковому стилі. Робота відзначається добрим володінням сучасною геологічною, мінералого-петрографічною термінологією. Мова та стиль дисертаційної роботи Ковтуна О.В. повною мірою відображають наукову культуру здобувача, його аналітичне мислення та здатність аргументовано викладати результати власних досліджень. Робота повністю готова до публічного захисту.

Відділ рекомендує: відповідно до п. 15 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, *пропонується такий склад разової ради:*

Голова ради:

Кульчецька Ганна Олександрівна, доктор геологічних наук, ст.н.с. відділу регіональної і генетичної мінералогії Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України.

Рецензенти:

Сукач Віталій Васильович, доктор геологічних наук, завідувач відділу геології та геохімії рудних родовищ Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України.

Кривдік Степан Григорович, доктор геолого-мінералогічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу петрології, інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України

Офіційні опоненти:

Митрохін Олександр Валерійович, доктор геологічних наук, професор, завідувач кафедри геохімії мінералогії та петрографії ННІ «Інституту геології» КНУ імені Тараса Шевченка

Верховцев Валентин Генадійович, доктор геологічних наук

У результаті попередньої експертизи дисертації **Ковтуна Олександра Васильовича** і повноти публікації основних результатів дослідження

УХВАЛЕНО:

1. Затвердити м. н. с. відділу радіогеохронології Ковтуну Олександру Васильовичу (спец. 103 Науки про Землю) змінену тему дисертаційної роботи поданої на здобуття ступеня доктора філософії **“Вік та умови формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву”** замість “Умови та час формування гранітів Кіровоградсько-Бобринецького масиву”, що була затверджена на засіданні Вченої ради 15 грудня 2022 р. протокол № 10.

2. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації **Ковтуна Олександра Васильовича** на тему: **«Вік та умови формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву»**.

3. Констатувати, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Ковтуна О.В. відповідає спеціальності 103 Науки про Землю та вимогам **Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)**, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261, пп. **6, 7, 8 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії**, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

4. Рекомендувати дисертацію Ковтуна О.В. на тему: **«Вік та умови формування гранітів Кропивницько-Бобринецького масиву»** до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 103 Науки про Землю.

5. Рекомендувати Вченій раді Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України затвердити склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова разової ради:

Кульчецька Ганна Олександрівна, доктор геологічних наук (04.00.20 - Мінералогія, кристалографія), головний науковий співробітник відділу регіональної та генетичної мінералогії, інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України

Рецензенти:

Кривдік Степан Григорович, доктор геолого-мінералогічних наук (04.00.08 - Петрологія, мінералогія), професор, провідний науковий співробітник відділу петрології, інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України

Сукач Віталій Васильович, доктор геологічних наук (04.00.08 - Петрологія), старший дослідник, завідувач відділу геології і геохімії рудних родовищ, Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка НАН України

Офіційні опоненти:

Митрохин Олександр Валерійович, доктор геологічних наук (04.00.08 - Петрографія, мінералогія), професор, завідувач кафедри мінералогії, геохімії та петрографії ННІ «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Верховцев Валентин Геннадійович, доктор геологічних наук (04.00.01 - Загальна та регіональна геологія), старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи Державної установи «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»

Результати голосування щодо рекомендації до захисту дисертації Ковтуна Олександра Васильовича:

«За» – 13

«Проти» – немає

«Утримались» – немає

Презентація Ковтуна Олександра Васильовича на 42 слайди додається.

Гарант освітньо-наукової програми
«Геохімія, мінералогія і петрологія»,
Кандидат геологічних наук



Катерина BOBK

Головуючий на засіданні –
доктор геолого-мінералогічних наук,
пров. науков. співробітник відділу радіогеохронології



Олександр Бобров

Секретар засідання



Олег Зюльцле