

<https://doi.org/10.15407/10.15407/geotech2021.34.082>  
УДК 553.078

**Ярошук М.О., Вайло О.В., Ганевич А.Є.**

**Ярошук М.О.** д. геол.-мін. н., пров. н.с. Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України», marina\_yaroshchuk@meta.ua, orcid.org/0000-0002-8380-6362

**Вайло О.В.** к. геол.-мін. н., ст.н.с. Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України», alexv54@ukr.net, orcid.org/0000-0001-9540-2448

**Ганевич А.Є.** н.с. Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України», ganevich19@gmail.com, orcid.org/0000-0001-8594-7532

## ПЕРСПЕКТИВИ УРАНОВОГО ЗРУДЕНІННЯ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО СХИЛУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА.

*Розглянуто геологічне положення, склад і генезис уранового зруденіння рудопроявів південно-західного схилу Українського щита. У докембрійському фундаменті розвинуті метаморфічні породи дністровсько-бузької і бузької серій та ультраметаморфічні породи голованівського, побузького, бердичівського комплексів. Осадовий чохол представлений породами декількох світ і горизонтів могилівської серії венду. Геологічну будову ускладнено вузлами перетину північно-західної «зони неузгодження» з субмеридіональними зонами розломів. На південно-західному схилі Українського щита відкрито, вивчено і опішковано чотири прояви урану та чотири радіоактивні аномалії. Уранопрояви локалізовані уздовж регіональної поверхні неузгодження докембрійського фундаменту і платформного чохла; нерідко приурочені до вузлів перетину розломів. В породах осадового чохла вони переривчасті, лінійні, субузгодні з нашаруванням порід. Уранове зруденіння встановлено одночасно як в породах фундаменту, так і в породах платформного чохла. Рудні поклади утворюють штокверкові та жильні відокремлення серед тектонізованих порід докембрію. Уранове зруденіння прожилково-вкраплене, представлене уранінітом, настураном, кофінітом, урановими чернями, казолітом та ін. Уранове зруденіння обумовлено як ендогенними, так і екзогенними процесами; встановлено кілька стадій концентрації урану. Головним джерелом урану і супутніх елементів слугували низькотемпературні гідротермальні флюїди ослаблених зон, які приурочені до поверхні між фундаментом і чохлом. Наведено зіставлення і встановлено схожість уранового зруденіння цих проявів з багатими урановими рудами «зон неузгодження» Канадського і Північно-Австралійського щитів, що визначає значні перспективи уранового зруденіння південно-західного схилу Українського щита для розвитку уранової сировинної бази України.*

**Ключові слова:** докембрійські щити, уранове зруденіння, рудовміщуючі породи, стадії зруденіння, елементи-домішки.

**Вступ.** Південно-західний схил Українського щита (УЩ) виділяється в уранову провінцію, де встановлено прояви урану і радіоактивні аномалії; непромислові родовища і прояви цих руд встановлено на кількох ділянках схилу.

Наукові дослідження останнього часу показали, що уранове зруденіння південно-західного схилу за геологічним положенням та генетичним особливостям виявляє схожість із багатими урановими рудами типу «зон неузгодження» районів Атабаска та Алігейтер Рівер схилів Канадського та Австралійського щитів. Руди цих регіонів забезпечують основну частину світових запасів урану.

Сказане вище визначає актуальність і необхідність детального вивчення уранового зруденіння південно-західного схилу УЩ з метою визначення перспектив розвитку уранової сировинної бази України за рахунок виявлення руд типу «зон неузгодження».

### Огляд наукових публікацій за темою.

Наявні описи уранових руд класичних типових родовищ Канади і Австралії дають змогу розглянути

основні типоморфні особливості їх геологічної будови та еволюції процесів уранонакопичення [1,2], що використовується під час наукових досліджень, прогнозування і пошуків можливих аналогів у межах УЩ і його обрамлення. Пошуки в Україні тих регіонів, де є передумови виявлення багатих уранових руд «типу неузгодження», стають вельми важливими. Про це йдеться й у працях [3, 4], де зроблено оцінку перспектив розвитку промислового потенціалу мінерально-сировинної бази урану. Передумови виявлення уранових руд зон неузгодження є в центральній частині УЩ в Інгулецько-Криворізькому регіоні; на схилах УЩ в зонах неузгодження докембрію – осадового чохла. Результати досліджень і аналіз матеріалів представлені у серії статей і монографії [5,6,7].

**Ціль даної статті** – на базі порівняння показати принципovu подібність геолого-структурної позиції локалізації уранових родовищ типу «неузгодження» Канадського і Австралійського щитів до позиції

рудопроявів на південно-західному схилі УЩ і надати пропозиції щодо проведення пошукових робіт.

### Виклад матеріалів досліджень

#### Геологічна будова

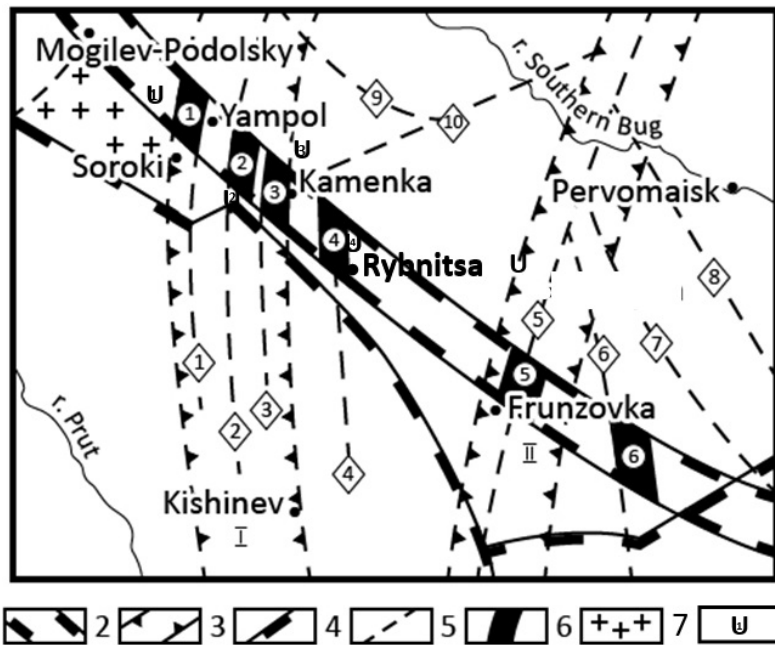
Докембрійський фундамент південно-західної частини УЩ являє собою область широкого розповсюдження утворень гранулітової фації метаморфізму зі слідами активних геодинамічних режимів. Тут проявляються структурно-тектонічне, стратиграфічне та формаційне неузгодження між породами кристалічного фундаменту та платформного чохла.

Південно-західний схил складають метаморфічні породи (кристалосланці, гнейси, амфіболіти, кальцифіри, залізисті кварцити) дністровсько-бузької, бузької серій та ультраметаморфічні породи (чарнокіти, ендербіти, граніти, пегматити, мігматити) голованівського, побузького, бердичівського комплексів.

Платформний чохол представлений породами сорокського горизонту, кам'янкської і хрустівської світ рифею, ломозівським горизонтом, ольчедаєвської та лядівської світ могилівської серії венду.

Породи сорокського базального горизонту відрізняються поганим сортуванням, невитриманістю складу окремих шарів і представлені конгломератами, конгломерато-брекчіями, гравелітами, пісковиками. Уламки складені породами кристалічного фундаменту, зернами кварцу та польових шпатів. Класичний матеріал має напівокатану та кутасто-неправильну форму. Цементом служать сульфідовміщуючі аргіліти, аргілітові пісковики.

Породи кам'янкської світи представлені базальтами афірової та мигдале-кам'яної структури; мигдалики виконані дрібнолускатим хлоритом. Базальти перекриваються конгломерато-брекчіями, гравеліто-брекчіями з уламками різних кристалічних порід, зцементованих продуктами вивітрювання піщано-глинистого складу.



**Рис. 1** Тектонічна схема південно-західної частини Українського щита (Побузько-Прутська ділянка) [8].

1 - Дністровський палеорифт; 2 - ранньопротерозойські рифтові зони:

I - Немирівсько-Воронківсько-Страшенська, II - Трактемирівсько-Ядловсько-Тальнівсько-Фрунзовська;

3 - південно-західний кордон Українського щита (умовний), 4 - регіональні розломи (цифри в ромбиках):

1 - Сорокський, 2 - Воронківсько-Страшенський, 3 - Кам'янкський, 4 - Рибницький, 5 - Фрунзовсько-Арцизький, 6 - Одеський, 7 - Гвоздавський, 8 - Владівський;

5 - вузли перетину ранньопротерозойських рифтових зон Дністровським палеорифтом (цифри у колі):

1 - Сорокський, 2 - Воронківсько-Косницький, 3 - Кам'янкський, 4 - Рибницький, 5 - Фрунзовський, 6 - Жовтневий, 7 - Гвоздавський, 8 - Владівський;

5 - вузли перетину ранньопротерозойських рифтових зон Дністровським палеорифтом (цифри у колі): 1 - Сорокський, 2 - Воронківсько-Косницький, 3 - Кам'янкський, 4 - Рибницький, 5 - Фрунзовський, 6 - Жовтневий, 6 - Реутський (Молдовський) масив рапаківидних гранітів; 7 - уранові рудопрояви (цифра всередині літери U- номер на схемі; розташування вказано приблизно): 1 - Сорокський, 2 - Воронківсько-Косницький, 3 - Кам'янкський, 4 - Рибницька радіоактивна аномалія.

7 - уранові рудопрояви (цифра всередині літери U- номер на схемі; розташування вказано приблизно): 1 - Сорокський, 2 - Воронківсько-Косницький, 3 - Кам'янкський, 4 - Рибницька радіоактивна аномалія.

**Fig. 1** Tectonic diagram of the south-western part of the Ukrainian Shield (Pobuzko-Prut area) [8].

1 - Dniester paleorift; 2- Early Proterozoic rift zones:

I - Nemirivsko-Voronkivsko-Strashenskaya, II - Traktemirivsko-Yadlovsko-Talnovsko-Frunzovskaya; 3 - south-western border of the Ukrainian shield (conditional), 4 - regional faults (numbers in rhombuses): 1 - Soroksky, 2 - Voronkivsko-Strashensky, 3 - Kamenskyy, 4 - Rybnitsky, 5 - Frunzovsko-Artsyzsky, 6 - Odessky, 7 - Gvozdavsky, 8 - Vradyevsky;

5 - nodes of intersection of the Early Proterozoic rift zones by the Dniester paleorift (numbers in circles): 1 - Soroksky, 2 - Voronkivsko-Kosnitsky, 3 - Kamenskyy, 4 - Rybnitsky, 5 - Frunzovsky, 6 - Zhovtnevy; 6 - Reutsky (Moldavian) massif of rapakiviform granites. 7- uranium ore occurrences (figure inside the letter U- number on the diagram; location is indicated approximately): 1 - Soroksky,

2 - Voronkivsko-Kosnytsky, 3- Kam'yanky, 4- Rybnitsia radioactive anomaly.

2 - Voronkivsko-Kosnytsky, 3- Kam'yanky, 4- Rybnitsia radioactive anomaly.

Геологічна будова південно-західного схилу (на прикладі Побузько-Прутської ділянки) ускладнена Сорокським, Кам'янським, Рибницьким, Фрунзовським вузлами перетину Тальнівської, Трактемирівської, Фрунзовської субмеридіональних зон розломів (рис. 1).

До вузлів перетину приурочені тектоніко-катаклазити, тектоно-брекчії, бластомілоніти; слюдисті та кварц-польовошпатові метасоматити, флюїдизити; нерідко дайки діабазів, аномалії гелію та радону [8, 9]. У розвитку розломів встановлюється кілька стадій тектоно-магматичної активізації (1100 – 1200; 110 – 650; 180 – 210 млн років).

#### **Уранове зруденіння**

Роботами КП «Кіровогеологія» на південно-західному схилі Українського щита відкрито та опошукано Новосвітівський, Воронківсько-Косницький, Кам'янський, Сорокський прояви урану; Вовченецька, Парканська, Резинська, Рибницька радіоактивні аномалії (рис.1).

На ширший розвиток уранового зруденіння можуть вказувати численні аномалії гелію та радону [9]. Уранопрояви локалізовані вздовж регіональної поверхні неузгодження докембрійського фундаменту та платформного чохла; нерідко приурочені до вузлів перетину розломів [8]. Встановлено одночасно як у породах фундаменту, так і платформного чохла; на деяких ділянках або у докембрійському фундаменті, або в породах чохла; в окремих випадках – у корі вивітрювання.

У породах докембрійського фундаменту урановорудні поклади утворюють штокверкові та жильні відокремлення серед тектонізованих порід. Рудні поклади в породах осадового чохла уривчасті, лінзовидні, субузгодні з напластуванням порід.

У рудовмісних породах широко виявлені процеси хлоритизації, карбонатизації, флогопітизації, альбітизації, окварцювання, гематитизації. У розвитку цих процесів спостерігається стадійність 1250 – 1290; 330 – 1100; 180 – 210 млн. років, що відображає етапи тектоно-магматичної активізації [10].

Уранове зруденіння прожилково-вкраплене, представлене уранінітом, настураном, кофінітом, урановими чернями, казолітом, болтвудитом, уранофаном, акцесорними мінералами, що містять уран (апатит, торит, ортит сфен, монацит, циртолїт, малакон, ксенотим); відбувається сорбція урану гематитом, каолінітом. У зонах зруденіння підвищений вміст Zn, Mo, Cu, Au, Ag, Pb, Li, PЗЕ; встановлені сульфїди, барит, флюорит, антраксолїт, керит.

У породах кристалічного фундаменту вміст урану, склад супутніх мінералів та елементів вказує на те, що РТ – умови рудоутворення відповідали поліметалічній стадії гідротермально-пневматолітового процесу [11].

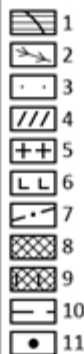
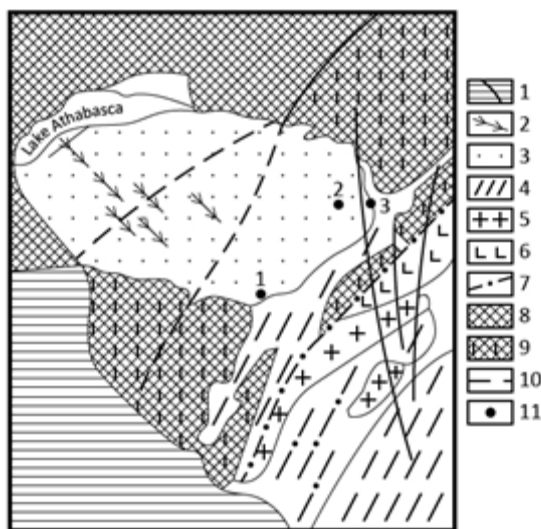
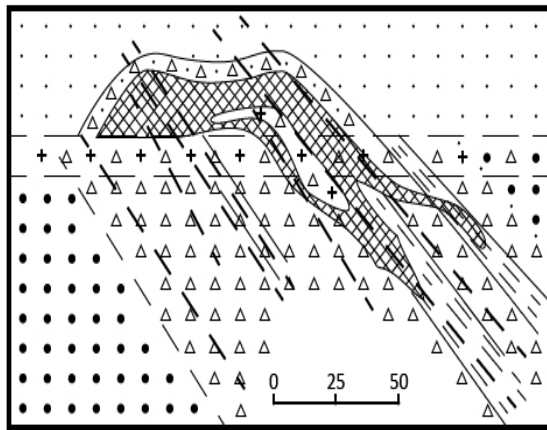
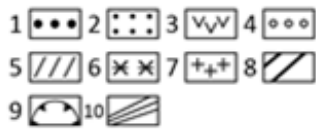
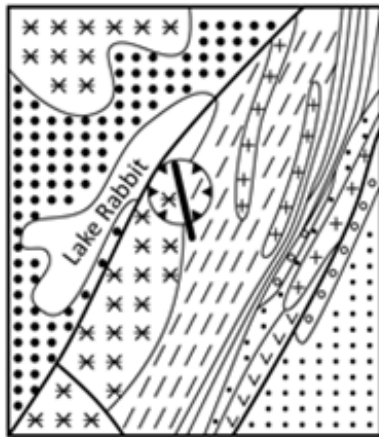
Уранове зруденіння обумовлене як ендегенними, так і екзогенними процесами. Спостерігається кілька стадій концентрації урану:

- збірна перекристалізація уранової мінералізації в породах осадового чохла при процесах катагенезу;
- накопичення кластогенних урановмісних акцесорних мінералів у теригенних породах осадового чохла;
- формування інфільтраційної уранової мінералізації, сорбованої з порід кор вивітрювання та урановмісних порід калій-уранової і натрій-уранової формацій фундаменту;
- основна рудогенна стадія утворення лужно-магнезійних метасоматитів та руд урану.

Уранонакопичення було результатом взаємодії в «зоні неузгодження» ексфільтраційних вуглеводнево-хлоридних термальних вод із пластовими метеорними водами. Джерела урану були полігенними: успадковані регенеровані концентрації урану калій-уранової та натрій-уранової формацій докембрійського фундаменту, порід кор вивітрювання, теригенно-хемогенних порід базальних горизонтів осадового чохла. Головним джерелом урану та супутніх елементів слугували низькотемпературні гідротермальні флюїди ослаблених зон, приурочених до поверхні неузгодження докембрійського фундаменту та осадового чохла.

#### **Зіставлення уранового зруденіння «зон неузгодження» Українського, Канадського та Північно-Австралійського щитів**

Для визначення можливих перспектив розвитку уранової сировинної бази України за рахунок руд «зон неузгодження» УЩ доцільним є їх зіставлення за цілою низкою ознак із рудами подібного типу району Атабаска Канадського та району Алігейтер Рівер Північно-Австралійського щитів. Руди цих районів добре вивчені, характеризуються чудовою якістю, великими запасами та пріоритетним становищем на світовому ринку [1, 2]. Зіставлення руд «зон неузгодження» різних щитів наведено у таблиці 1; особливості геологічної будови – на рисунках 2, 3, 4.



**Рис. 2.** Схематична геологічна карта району Рабіт-Лейк [1]

- 1 – породи формації Атабаска;
- 2 – кварцити та метааркози;
- 3 – амфіболіти; 4 – гранітизовані метааркози;
- 5 – вапняно-силікатні породи, що перешаровуються;
- 6 – плагіоклазити; 7 – рожеві біотитові граніти;
- 8 – розломи; 9 – межі кар'єру з рудною зоною;
- 10 – гнейси, іноді з графітом.

**Fig. 2.** Schematic geological map of the Rabbit Lake area [1]

- 1 – rocks of the Athabasca Formation;
- 2 – quartzites and metaarkoses;
- 3 – amphibolites; 4 – granitized metaarkosis;
- 5 – interbedded lime-silicate rocks;
- 6 – plagioclases; 7 – pink biotite granites;
- 8 – faults; 9 – boundaries of a quarry with an ore zone;
- 10 – gneisses, sometimes with graphite.

**Рис. 3.** Геологічний розріз родовищ «типу неузгодження» Рабіт-Лейк, Кі-Лейк та ін. з розташуванням рудних тіл [1].

- 1 – породи формації Атабаска;
- 2 – незмінені гнейси нижньопротерозойського фундаменту;
- 3 – графітові сланці; 4 – змінені породи фундаменту; 5 – змінені риголіти;
- 6 – рудне тіло; 7 – розломи.

**Fig. 3.** Geological section of the "unconformity type" deposits of Rabbit Lake, Key Lake, etc. with the location of ore bodies [1].

- 1 – rocks of the Athabasca Formation;
- 2 – unaltered gneisses of the Lower Proterozoic basement;
- 3 – graphite shale;
- 4 – changed basement rocks;
- 5 – modified rigoliths;
- 6 – ore body; 7 – faults.

**Рис. 4.** Схематична геологічна карта провінції Атабаска [1].

- 1 – породи осадового чохла з умовною межею Канадського щита; 2 – дайки діабазів;
- 3 – породи формації Атабаска (PR<sub>3</sub>);
- 4 – нижньопротерозойські складчасті комплекси;
- 5 – граніти (PR<sub>1</sub>); 6 – габро (PR<sub>1</sub>); 7 – мігматити;
- 8 – область поширення архей-нижньопротерозойських порід (група Тейзін);
- 9 – перероблений архейський фундамент; 10 – розломи; 11 – родовища урану «типу неузгодження» (чорні точки): 1 – Кі-Лейк; 2 – Мідуест-Лейк; 3 – Рабіт-Лейк.

**Fig. 4.** Schematic geological map of the province of Athabasca [1].

- 1 – rocks of the sedimentary cover with the conditional boundary of the Canadian Shield; 2 – diabase dikes;
- 3 – rocks of the Athabasca Formation (PR<sub>3</sub>);
- 4 – Lower Proterozoic folded complexes;
- 5 – granites (PR<sub>1</sub>); 6 – gabbro (PR<sub>1</sub>); 7 – migmatitis;
- 8 – area of distribution of Archean-Lower Proterozoic rocks (Teizin group); 9 – revised Archean foundation;
- 10 – faults; 11 – unconformity type uranium deposits (black points): 1 – Key-Lake; 2 – Midwest-Lake; 3 – Rabbit-Lake.

Наявність схожості геологічної будови, мінерального складу порід, характеру уранового зруденіння є підставою розглядати південно-західний схил УЩ як перспективний на розширення сировинної бази ядерної енергетики України та рекомендувати детальні пошукові роботи у цих районах.

### Висновки

Проведений аналіз особливостей зруденіння проявів урану в межах південно-західного схилу УЩ показав, що вони приурочені до регіональної зони структурного, стратиграфічного та формаційного неузгодження порід докембрійського фундаменту і осадового чохла південно-західного схилу УЩ та

### Література

1. Лаверов Н.П., Смилкстын А. О., Шумилин М. В. Зарубежные месторождения урана.- Москва: Недра, 1983-320 с.
2. Афанасьев Г.В., Миронов Ю.Б. и др. Урановые месторождения и провинции «типа несогласия». Региональная геология и металлогения, 2014, №60. С.52-59.
3. Калашник А. А. Оценка перспектив развития промышленного потенциала минерально-сырьевой базы урана на территории Украинского щита. Мінеральні ресурси України, 2014, №3. С.14-25.
4. Перспективи розвитку уранової сировинної бази ядерної енергетики України. Київ: Наук. Думка, 2014. 355 с.
5. Ярошук М.А., Кузьмин А.В., Мякшило В.Д., Вайло А.В. Предпосылки обнаружения богатых урановых руд зон несогласия в пределах Украинского щита. Збірн. наук. праць ДУ ІГНС НАН України, 2007. №15. С.157-160.
6. Ярошук М.А., Вайло А.В. Уранопроявления в зонах несогласия докембрий – фанерозой на склонах Украинского щита. Збірн. наук. праць ДУ ІГНС НАН України, 2012, №20. С.30-42
7. Ярошук М.О. Урановое зруденіння у структурно-формаційних зонах неузгодженості та активізації). Перспективи розвитку уранової сировинної бази ядерної енергетики України. Київ: Наук. Думка, 2014. 355 с.
8. Димитров Г.Х. Геодинамические обстановки в докембрии юго-западной части Украинского щита – основа металлогенических прогнозов. Металлогения докембрия и метаморфогенное рудообразование. – Киев: Наукова думка, 1993. – С. 227-239.
9. Димитров Г.Х., Макаренко Н.Н., Няга В.И., Осадчий В.К. Прогнозирование поисков уранового оруденения на основе водногелиевых съемок в юго-западной части Украинского щита. Зб. наук. праць Ін-ту геохімії навколишнього середовища. – 2003. – Вып. 8. – С. 281-289.
10. Субботин А.Г. Формирование и преобразование рифейской урановой и сопутствующей минерализации в юго-западной части Восточно-Европейской платформы. Автореферат кандидатской диссертации. – Киев, 1992. – 28 с.

локалізовані у вузлах перетину субширотної розломної зони субмеридіональними розломами.

Генезис зруденіння визначається сукупністю екзогенних та ендегенних процесів накопичення урану: регенерацією урану з порід фундаменту та привнесенням урану глибинними флюїдами етапів тектоно-магматичної активізації розломів.

Перспективи уранового зруденіння південно-західної зони неузгодження УЩ у цілому для розвитку уранової сировинної бази України зумовлені схожістю їх геологічного положення, складу та великими запасами багатих руд «зон неузгодження» районів Алігейтер Рівер та Атабаска Північно-Австралійського та Канадського щитів.

11. Тауссон Л.В. и др. Геохимические поля рудно-магматических систем. – Новосибирск: Наука, 1987. 200 с.

### References

1. Laverov N.P., Smilkstyn A.O., Shumilin M.V. (1983). Foreign uranium deposits.- Moscow: Nedra, RU, 320 p.
2. Afanasyev G.V., Mironov Yu.B. and others. (2014). Regional Geology and Metallogeny, No. 60. pp.52-59.
3. Kalashnik A. A. (2014). Mineral resources of Ukraine, UA . No. 3. pp. 14-25.
4. Prospects for the development of the uranium base of nuclear energy in Ukraine.(2014). Kyiv: Nauk. Dumka, .355 p.
5. Yaroshchuk M.A., Kuzmin A.V., Myakshilo V.D., Vailo A.V. (2007). Zbirn. sciences. prats DU IGNS NAS of Ukraine. No. 15. pp.157-160.
6. Yaroshchuk M.A., Vailo A.V. (2012). Zbirn. sciences. prats DU IGNS NAS of Ukraine, UA. No. 20. pp.30-42
7. Yaroshchuk M.O. (2014).. Kiev: Nauk. Dumka, UA. 2014. 355 p.
8. Dimitrov G.Kh. (1993). Nauk. dumka, Kyiv, UA, pp. 227-239.
9. Dimitrov G.Kh., Makarenko N.N., Nyaga V.I., Osadchiy V.K. (2003). Zb. nauk. pr. Inst. geohimii Navkolylshn'ogo Seredovyschna, Vyp. 8, Kyiv, UA, pp. 281-289.
10. Subbotin A.G. (1992). Abstract of Candidat's dissertation, Kyiv, UA, 28 p.
11. Tausson L.V. and other (1987), Geochemical fields of ore-magmatic systems, Nauka, Novosibirsk, RU, 200 p.

**Таблиця 1.** Особливості уранового зруденіння «зон неузгодження» схилів докембрійських щитів  
**Table 1.** Features of uranium mineralization of «zones of unconformity» of the slopes of the Precambrian shields

Особливості	Український щит, Південно-західний схил	Канадський щит, провінція Атабаска	Північно-Австралійський щит, район Алігейтор Ріверс
Назви рудопроявів, родовищ урану	Рудопрояви: Новосвітівський, Сорокський, Рибницький, Воронківсько-Косницький	Родовища Рабіт-Лейк, Мідуест-Лейк, Кі-Лейк.	Родовища Джабілука, Рейнджер, Кунгарра, Набарлек.
Геологічне положення зруденіння	Зона регіонального тектонічного та формаційного неузгодження порід докембрійського фундаменту Бузького блока Голованівської міжблокової шовної зони і порід осадового чохла. Вузли перетину зони неузгодження субмеридіональними та північно-східними розломами.	Пояс Кі-Лейк – регіональна зона тектонічного, формаційного та стратиграфічного неузгодження порід докембрійського фундаменту та осадового чохла. Вузли перетину зони неузгодження субмеридіональними розломами.	Регіональна зона тектонічного, формаційного та стратиграфічного неузгодження порід докембрійського фундаменту геосинкліналі Пайн-Крік та платформних утворень осадового чохла басейну Мак-Артур. Вузли перетину зони неузгодження північно-західними розломами.
Рудовміщуючі породи	<i>Породи архей-нижньопротерозойського фундаменту дністровсько-бузької і бузької серій; побузького та кіровоградського комплексів:</i> гранат-біотитові графітовмісні гнейси, амфіболіти, кальцифіри, метаконгломерати, залізисто-кремністі породи; гранітоїди, пегматити, мігматити, діафорити, метасоматити, лужні ультрабазити, дайки діабазів. <i>Породи рифей-вендського осадового чохла:</i> олігоміктові пісковики, алевроліти, базальти, конгломерати.	<i>Породи архей-нижньопротерозойського фундаменту групи Тензин:</i> біотит-гранат-кордієритові графітовмісні гнейси, метааркози, мармури, амфіболіти, граніти, пегматити, мігматити, мілоніти, метасоматити, діафорити, породи кори вивітрювання. <i>Породи рифейського осадового чохла формації Мартін та Атабаска:</i> кварцові пісковики, конгломерати, алевроліти, мармури, вулканобрекчії, туфіти.	<i>Породи архей-нижньопротерозойського фундаменту комплексу Нанамбу:</i> формація Куллін: кристалосланці, гнейси гранат-біотитові, амфіболіти, метаконгломерати, карбонатні породи, кристалосланці, граніти пегматити, мігматити. <i>Породи осадового чохла формації Камболджі:</i> кварцові пісковики, конгломерати, алевроліти, кварцові граувакки, жили долеритів.
Рудні зони та поклади	Зруденіння встановлено з обох сторін регіонального неузгодження. У породах фундаменту приурочене до зон катаклазу, брекчування, флюїдизації; у породах осадового чохла – до лінзовидних відокремлень, субузгодних з напластуванням порід.	Рудні зони локалізовані вище та нижче зони регіонального неузгодження порід фундаменту та осадового чохла. Форма рудних покладів у породах фундаменту: штокверки, шлірові та жильні відокремлення серед тектонізованих порід. Рудні поклади в породах осадового чохла лінзоподібні субузгодні з поверхнею незгоди. Параметри рудних зон: довжина - 2,4 км, ширина – 250 м; довжина – 1,5 км, ширина – 10–200 м.	Рудні зони локалізовані поблизу зони регіонального неузгодження. Форма рудних покладів у породах фундаменту жильна, штокверкова в тектонітах зон розломів. Рудні поклади в породах чохла лінзоподібні, субузгодні з напластуваннями осадових порід. Параметри рудних покладів: довжина 450, 150 м, потужність – 2–50 м.
Навколорудні процеси	Хлоритизація, карбонатизація, флюїдизація, бітумінізація; гематитизація; окварцювання, альбітизація, калішпатизація. Процеси брекчування, катаклазу, аргілізації (?).	Хлоритизація, серицитизація, окварцювання, карбонатизація, сульфідизація, гематитизація. Процеси мілонітизації, брекчування.	Хлоритизація, серицитизація, оталькування, окварцювання, карбонатизація, амфіболізація, сульфідизація, брекчування.

<p>Характеристика уранового зруденіння</p>	<p><i>Мінерали урану:</i> кофініт, уранініт, настуран, уранофан, болтвудит, уранові черні, казоліт.  <i>Вміст урану в рудах</i> – від сотих до десятих часток відсотка.  Розподіл прожилково-вкраплений.  <i>Супутні рудні мінерали та елементи:</i> сульфіди Fe, Cu; Pb, Zn. Лимоніт (?);  Au, Ag, Zn, Mo.  <i>Акцесорні мінерали:</i> циркон, лейкоксен, монацит, торит; барит, флюорит, бігуми.  <i>Час етапів зруденіння:</i> 860 – 660 млн років, 200 млн років (?).</p>	<p><i>Мінерали урану:</i> настуран коломорфний масивний, кофініт, уранові черні, гідроксиди урану.  Розподіл прожилково-вкраплений, ниркоподібний, плівковий.  <i>Вміст урану у рудах</i> – десяті частки відсотка; локально – до 7 – 30 %.  <i>Супутні рудні мінерали:</i> герсдорфіт, мілерит, нікелін, пірит, халькопірит, ковелін, борніт, сфалерит, галеніт.  <i>Акцесорні мінерали, що містять уран:</i> сфен, апатит, турмалін, вуглецева речовина.  <i>Температури рудоутворення</i> – 225 – 130°C.  <i>Час етапів зруденіння</i> – 1230; 960 млн років.  <i>Запаси руд урану:</i> родовище Рабіт-Лейк ~ 30 тис. т; родовище Мідуст-Лейк ~ 40 тис. т.</p>	<p><i>Мінерали урану:</i> настуран, уранініт, силікати урану, уранові черні, фосфати урану. Розподіл прожилково-вкраплений, лінзовидний, ниркоподібний.  <i>Вміст урану в рядових рудах</i> – десяті частки відсотка, у багатих рудах – 10-12 %.  <i>Супутні рудні мінерали:</i> пірит, марказит, халькопірит, самородне золото, галеніт, гематит; елементи: Sc, Sn, Mo, Cu, Y, Ag.  <i>Акцесорні мінерали:</i> сфен, апатит, турмалін, графіт.  <i>Вік зруденіння</i> приблизно 690-550 млн років.  <i>Запаси руд урану:</i> родовища - Джабілука можливі до 190 тис. т; Рейнджер ~ 100 тис. т; Кунгарра ~ 30 тис. т; Набарлек ~10 тис. т.</p>
--	---	---	---

## PROSPECTS OF URANIUM MINERALIZATION OF THE SOUTH-WESTERN SLOPE OF THE UKRAINIAN SHIELD

*M. Yaroshchuk, A. Vaylo, A. Ganevich*

**M. Yaroshchuk**, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Leading Researcher, State Institution "Institute of Environmental Geochemistry, National Academy of Sciences of Ukraine", [orcid.org/0000-0002-8380-6362](https://orcid.org/0000-0002-8380-6362)

**A. Vaylo**, Candidate of Geological Sciences, Senior Researcher, State Institution "Institute of Environmental Geochemistry, National Academy of Sciences of Ukraine", [alexv54@ukr.net](mailto:alexv54@ukr.net), [orcid.org/0000-0001-9540-2448](https://orcid.org/0000-0001-9540-2448)

**A. Ganevich**, Researcher, State Institution "Institute of Environmental Geochemistry, National Academy of Sciences of Ukraine", [19ganevich@gmail.com](mailto:19ganevich@gmail.com), [orcid.org/0000-0001-8594-7532](https://orcid.org/0000-0001-8594-7532)

*The geological position, composition and genesis of uranium mineralization of ore occurrences on the southwestern slope of the Ukrainian Shield are considered. In the Precambrian basement metamorphic rocks of the Dniester-Bug, Bug and ultrametamorphic rocks of the Golovanev, Pobuzh, Berdichev and Kirovograd complexes were established. On the southwestern slope of the Ukrainian Shield, 4 uranium occurrences and 4 radioactive anomalies have been discovered, studied and prospected. The uranium occurrences are localized along the regional unconformity surface of the Precambrian basement and platform cover. They are often confined to the nodes of the intersection of faults. The uranium occurrences are installed simultaneously both in the rocks of the basement and in the platform cover. The ore deposits form stockwork and vein segregations among the tectonized rocks of the Precambrian. In the rocks of the sedimentary cover they are discontinuous lenticular, subconcordant with the bedding of rocks. The uranium mineralization is vein-disseminated, represented by uraninite, pitchblende, coffinite, uranium black, casolite, etc. The uranium mineralization was caused by both endogenous and exogenous processes; several stages of uranium concentration have been established. The main source of uranium and associated elements was the low-temperature hydrothermal fluids of the "unconformity zone" faults of the Precambrian basement and sedimentary cover. A comparison is given and the similarity of the uranium mineralization of these occurrences with the rich uranium ores of the "zones of unconformity" of the Canadian and North Australian shields is given, which determines the significant prospects for uranium mineralization of the southwestern slope of the Ukrainian shield for the development of the uranium resource base of Ukraine.*

**Keywords:** *Precambrian shields, uranium mineralization, ore-bearing rocks, mineralization stages, impurity elements*