

УДК 551.248

НОВІТНЯ ТЕКТОНІКА ТЕРИТОРІЇ ДІБРОВСЬКОГО УРАН-ТОРІЙ-РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНОГО РОДОВИЩА

Верховцев В. Г., Юськів Ю. В., Краснов Є. Б.

Верховцев В. Г. д. геол. н., зав. від. спеціальної металогенії ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» verkhovtsev@ukr.net;

Юськів Ю. В. к. геол. н., с. н. с. ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» yuskiv_yu@ukr.net;

Краснов Є. Б. м. н. с. ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» yevhen.krasnov@gmail.com

Наведено результати великомасштабного (1:10 000) картування новітньої тектоніки в межах Дібровського U-Th-REE зруденіння, яке здійснено на основі морфоструктурних методів дослідження. На основі морфографічних, морфометричних методів та методичних прийомів картування побудована карта новітньої тектоніки території. Виділено та охарактеризовано активні на новітньому етапі розвитку лінійні структури, а також сумарні амплітуди вертикальних рухів в четвертинний час. Неотектонічні побудови є самостійним видом досліджень. Результати дослідження можна розглядати як спеціальні додаткові роботи для з'ясування особливостей тектонічної будови району розміщення Дібровського U-Th-REE родовища, зокрема активізації на новітньому етапі розвитку розломів більш давнього закладання. Лінеаментні зони знайшли своє відображення у наявних геолого-геофізичних матеріалах.

Ключові слова: неотектоніка, лінійні структури, лінеаментні зони, сумарні амплітуди вертикальний рухів, четвертинний час.

Вступ

За результатами пошукового оцінювання масштабів Дібровського U-Th-REE зруденіння (КП «Кіровгеологія», 2014) останнє кваліфіковане як родовище з відповідними перспективними ресурсами комплексних U-Th-REE руд в теригенних метаморфізованих породах – кварцитах, що являють собою древній ранньопротерозойський прибережно-морський розсип, сформований вздовж берегової лінії тодішнього мікроконтиненту та пізніше збагачений урановмісними мінералами (монацит, чераліт). Для уточнення особливостей тектонічної будови території розташування Дібровського U-Th-REE родовища, та з'ясування активності давніх розломів на новітньому етапі розвитку постає питання вивчення неотектоніки, а саме – неотектонічних досліджень.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування застосування комплексу структурно-геоморфологічних методів для великомасштабного картування активних на новітньому етапі геоструктур території Дібровського уран-торій-рідкісноземельного родовища, розробка раціонального комплексу цих методів, безпосереднє проведення картування, детальне вивчення виявлених геоструктур.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є геологічне середовище району розташування Дібровського уран-торій-рідкісноземельного родовища. Предмет дослідження – новітні геоструктури території розташування цього родовища.

Для вирішення комплексу поставлених завдань застосовані такі спеціальні неотектонічні методи: морфоструктурний аналіз топооснови, який включає вивчення морфографічних і морфометричних особливостей рельєфу і зіставлення отриманих

результатів з апріорними геолого-геофізичними даними; морфографічний метод дирекційних напрямків і аномалій; морфометричний метод пошуку геоструктур, основи якого розробив В.П. Філософов (з доповненнями Верховцева В.Г.).

Результати досліджень та їх обговорення

За результатами пошукового оцінювання масштабів Дібровського U-Th-REE зруденіння (КП «Кіровгеологія», 2014) останнє кваліфіковане як родовище з відповідними перспективними ресурсами комплексних U-Th-REE руд в теригенних метаморфізованих породах – кварцитах, що являють собою древній ранньопротерозойський прибережно-морський розсип, сформований вздовж берегової лінії тодішнього мікроматиненту та пізніше збагачений уранвмісними мінералами (монацит, чераліт).

Дібровське родовище розташоване в складному тектонічному вузлі перетинання і опірення субширотної (Девладівська) і діагональних (як правило, близьких до субмеридіональних) розломних зон північно-східного та північно-західного (Азовська) простягань (рис. 1-3).

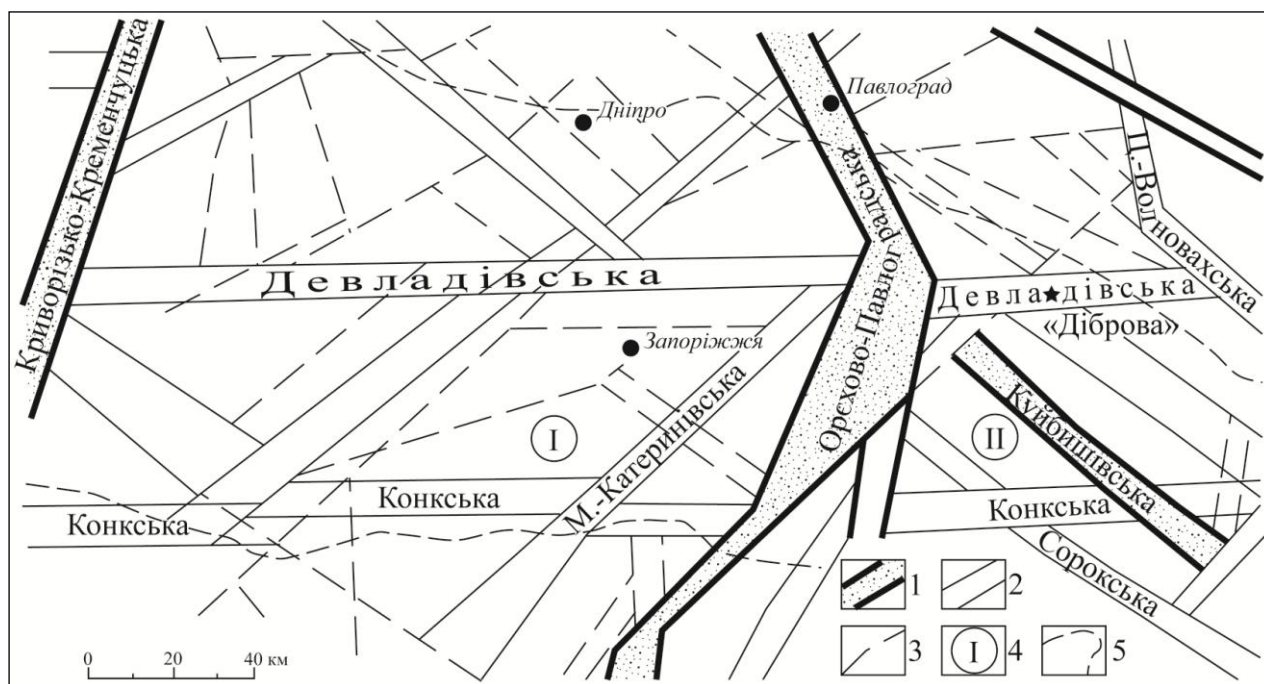


Рис. 1. Схема розміщення Дібровського уран-торій-рідкісноземельного родовища в межах Приазовського мегаблоку.

Використано фрагмент геофізичної основи тектонічної карти України масштабу 1:1 000 000: 1 – глибинні міжблокові зони розломів I рангу; 2 – глибинні мантіїно-корові внутрішньоблокові розломи II рангу; 3 – розломи інших рангів; 4 – мегаблоки: Середньопридніпровський (I) і Приазовський (II); 5 – межа Українського щита.

Східним відрізком Девладівського розлому, безумовно, була значно деформована Дібровська брахісінкліналь і виповнююча її товща порід з первинно сингенетично накопиченими уран-торієвими мінералами в теригенно-осадових відкладах дібровської нижньої підсвіти. В таких умовах інтенсивно формувались продукти динамометаморфізму: пористі і проникні зони катаклазу, тріщинуватості, тектонічного розсланцювання і будинажу з тонкими швами мілонітизації. Окрім цього, особливої уваги заслуговує флексурний перетин рудоносною товщі в районі профілю III^A, по якому, передбачається розрив суцільності рудних покладів [1-3].

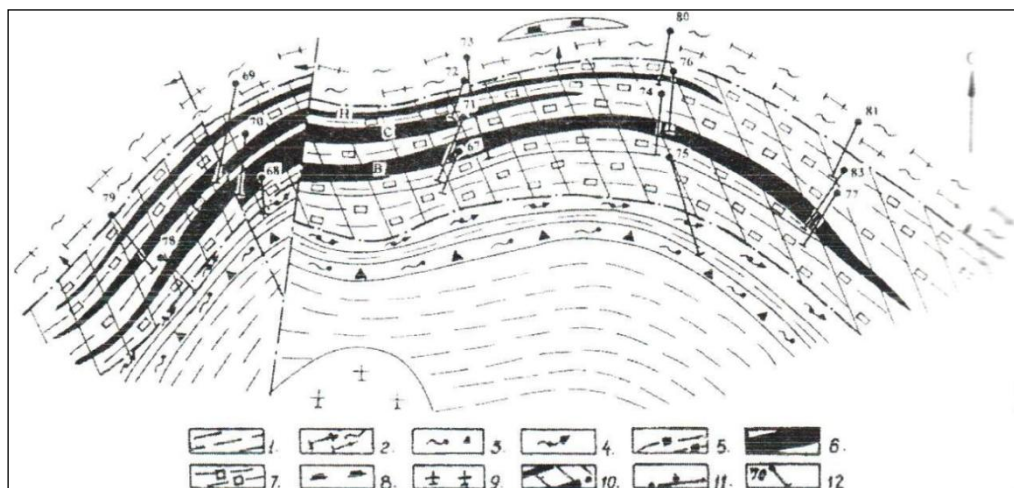


Рис. 2. Геологічна будова Дібровського уран-торій-рідкісноземельного родовища (план).
За матеріалами КП «Кіровгеологія», із змінами і доповненнями О.О. Крамара.

1 – гнейси біотитові та гранат-біотитові; 2 – мігматит-біотитові; 3 – сланці гранат-біотитові з магнетитом; 4 – сланці гранат-амфібол-біотитові; 5 – амфібол-магнетитові породи; 6 – урановорудні зони у кварцитах (Н – нижня, С – середня, В – верхня); 7 – кварцити силіманіт-біотитові, біотитові, гранат-біотитові, амфібол-біотитові, мусковітові, фукситові; 8 – амфіболіти; 9 – граніти; 10 – Головний Дібровський розлом; 11 – пострудні розломи високих порядків та напрямок їх падіння; 12 – глибокі свердловини, пробурені КП «Кіровгеологія».

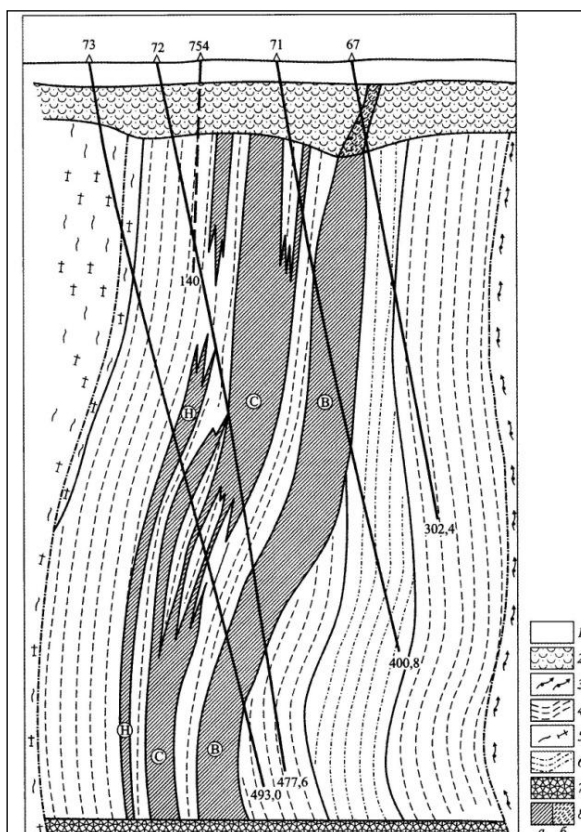


Рис. 3. Геологічна будова Дібровського родовища (розріз).
За матеріалами КП «Кіровгеологія», із змінами та доповненнями:

1 – породи осадового чохла; 2 – кора вивітрювання кристалічних порід; 3 – сланці амфібол-біотитові; 4 – кварцити апоконгломератові, апогравелітові та апопсамітові силіманіт-біотитові, силіманіт-мусковітові і

фукситові с польовими шпатами і піритом; 5 – мігматит біотитові; 6 – залізорудні породи гранат-кварц-амфібол-магнетитові; 7 – рудоконтролююча Дібровська гілка Девладівської зони розломів: тектонічно розсланцьовані і будиновані породи, бластомілоніти і мілоніти, брекчії і бластобрекчії, переважно мономіктні, катаклазити, бластокатаклазити та інтенсивно тріщинуваті породи; 8 – урановорудні зони (а) та їх продовження в корі вивітрювання (б); Н – нижня кора, С – середня, В – верхня.

З наведених карти і розрізу по профілях (див. рис. 2, 3) видно, що західний фланг родовища (від профілю III^A) припіднятий, порівняно зі східним флангом і уранове зруденіння в ньому значно менше (винесено). Цей розлом ще не доказаний, але ймовірність його існування досить велика, на що вказує і наявність в рельєфі великої балки субмеридіонального простягання, яка своїм верхів'ям проходить якраз вздовж профілю III^A і закінчується (на півночі від родовища) впадінням її під прямим кутом в русло притоку р. Вовча (біля західної околиці с. Підгаврилівка).

Виконані нами неотектонічні побудови є самостійним видом досліджень з відповідною кінцевою метою. В той же час їх можна розглядати як спеціальні додаткові роботи для з'ясування особливостей тектонічної будови району розміщення Дібровського U-Th-REE родовища, зокрема активізації на новітньому етапі розвитку розломів більш давнього закладання.

Для вирішення поставлених задач нами побудовані за морфометричним методом, розробленим В.П. Філософовим [4], та морфографічним методом дирекційних напрямків і аномалій [5] такі карти масштабу 1:10 000: порядків долин і вододілів; ландшафтних індикаторів лінійних структур; базисної та вершинної поверхонь 4-х порядків та різниці між ними; лінійних структур; сумарних амплітуд четвертинних вертикальних рухів земної поверхні (далі – сумарні амплітуди) та результуюча карта новітньої тектоніки (рис. 4). Нижче наведені терміни та результати роботи.

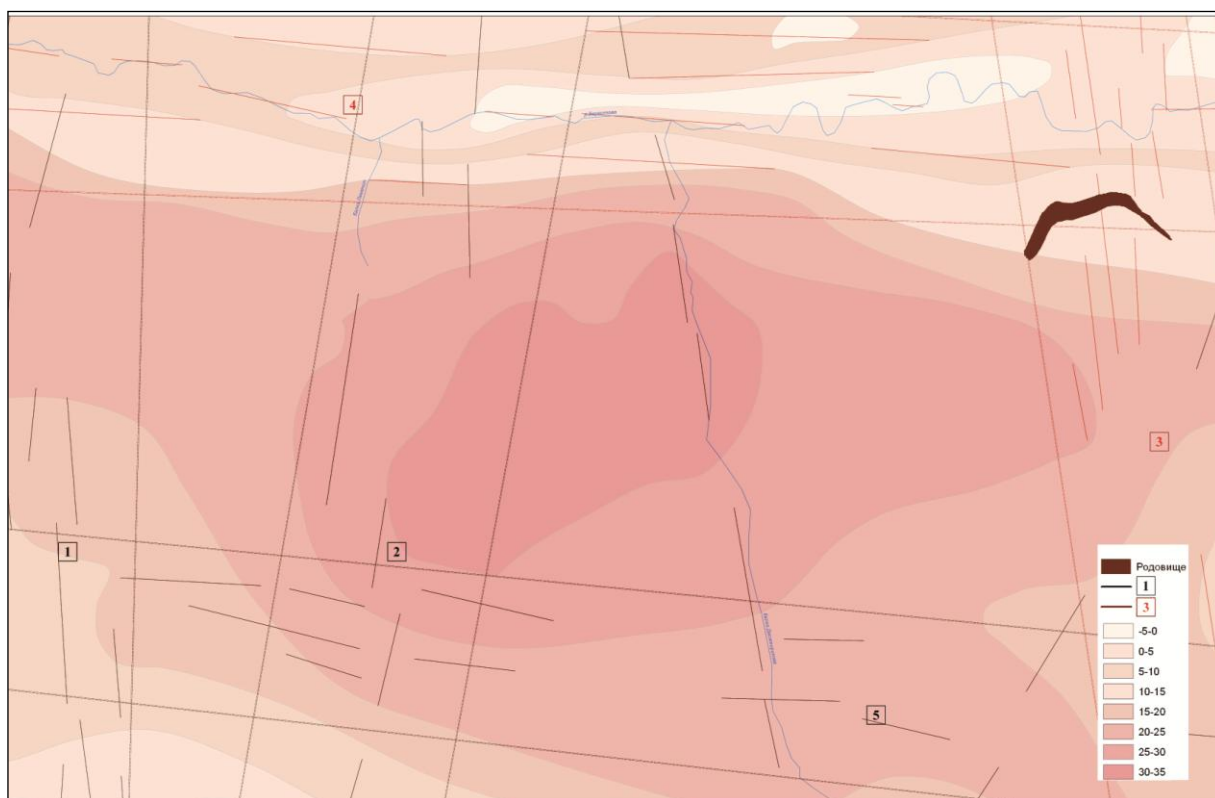


Рис. 4. Карта новітньої тектоніки території розташування Дібровського U-Th-REE родовища масштабу 1:10 000 (зменшено). Склали: Ю.В. Юськів, В.Г. Верховцев.

Неотектоніка – тектонічні рухи, порушення та зміни в рельєфі земної поверхні, які відбулися за час палеогенового та неогенового періодів і продовжувалися в четвертинний період. Розрізняють сучасні тектонічні рухи, які відбуваються тепер: новітні, або молоді, що мали місце в пізньому пліоцені і голоцені та неотектонічні, час проявлення яких тривав від початку олігоценової епохи палеогену до голоцену, тобто близько 40 млн. років.

Лінеамент – це елементарна лінія зміни параметрів географічного, геологічного і геофізичного середовищ. Ними можуть бути розломи, зони підвищеної тріщинуватості, структурні неузгодження, стратиграфічні, літологічні або петрографічні межі, лінійні геофізичні аномалії, елементи рельєфу і інші компоненти ландшафту, в тому числі і не зв'язані з геологічними процесами. Лінеамент є своєрідною тріадою: 1) глибинна лінійна неоднорідність, 2) розлом (зону розломів) в твердих оболонках Землі та 3) лінійно організовані елементи ландшафту на поверхні.

Лінеаментна зона – це серія зближених між собою одно направлених одиночних лінеаментів, які утворюють одну зону. [5].

Картуванням активних на новітньому етапі розвитку геоструктур встановлені одиночні лінеаменти та їх зони (ЛЗ), детальне вивчення яких показало, що вони відображають, головним чином, різного порядку лінійні розривні структури.

За результатами неотектонічних досліджень в межах досліджуваної території виявлено 5 ЛЗ, які утворюють ортогональну систему, що складена субмеридіональними ($350-15^{\circ}$) та субширотними ($90-105^{\circ}$) ЛЗ, та поділені за рангом на регіональні і локальні. Лінеаментні зони знайшли своє відображення у наявних геолого-геофізичних матеріалах – ЛЗ № 3 співпадає Азовським розломом, а ЛЗ № 4 – з Девладівським розломом першого рангу (табл. 1).

Таблиця 1. Основні відомості про лінеаментні зони району розташування Дібрівського U-Th-РЗЕ родовища

№ на рисунок	Ранг	Az ⁰	Д Ш, м	К	K _{ер.} K _{вод.}	Співпадання з відомим розломом	Передба- чуваний морфотип
				Д ₁ – Д ₂ , м			
1	Л* ²	356-0	11 000*	30	17	–	С-3
			1300-1400	200-1200	13		
2	Л* ²	10-25	11500*	13	5	–	П-3
			1400	500-2000	7		
3	Р* ²	350-355	10900*	20	9	+ Азовський	П-3
			1250-1300	260-1450	11		
4	Р* ²	90-95	10020*	15	8	++ Девладівський	С-3
			1200-1500	200-2200	7		
5	Л* ²	95-105	10700*	11	3	+ локальне порушення	П
			970-1100	450- 1170	8		

Примітка Ранг ЛЗ: Р – регіональна, Л – локальна; Az – генеральний напрямок простягання (в градусах); Д – довжина; Ш – ширина ЛЗ; К – кількість елементарних лінеаментів, що входять до складу ЛЗ; Д₁ – мінімальна; Д₂ – максимальна довжина цих лінеаментів; K_{ер.} – кількість ерозійних; K_{вод.} – кількість вододільних ландшафтних індикаторів лінеаментів; С – скид; П – підкид; З – здвиг; ++ – ЛЗ повністю співпадає з відомим розломом; + – теж, але частково (фрагментарно); – – ЛЗ не фіксується в показниках, що аналізуються; *¹ – ЛЗ виходить за межі досліджуваного району в одному напрямку; *² – теж, але в обох напрямках.

Сумарні амплітуди вертикальних четвертинних рухів земної кори. Для вирішення даної задачі була використана карта різниці між вершинною і базисною поверхнями 4-го порядку масштабу 1:10 000. Аналіз складеної карти сумарних амплітуд (рис. 4) відображає

те, що вони мають певну диференціацію і досить значну інтенсивність (максимальні значення перевищують +35 м, мінімальні значення є від'ємними (-5-0 м). Найбільш загальні закономірності прояву сумарних амплітуд погоджуються з контурами відомих та виявлених у регіоні порівняно великих структурних одиниць. Вздовж ЛЗ № 4 спостерігаються витягнуті в її напрямку ізолінії -5 м в площині р. Берестова. До вузлів перетинів з зонами № 2, 4 приурочені замкнуті аномалії +30-35 м. Загалом, лінійна протяжність ізобаз з аномально високими значеннями сумарних амплітуд та аномально низькими значеннями (у тому числі, і замкнутих) відмічається практично уздовж ЛЗ усіх напрямків (рис. 4).

На завершення слід зазначити, що всі інші, вже відомі, брахіскладки на Приазовському мегаблочі (Вовчанська, Зеленогайська, Загатієвська, Куксунгурська, Куйбишевська, Петриківська, Уллянівська та інші), які за умовами їх будови і формування дуже подібні Дібровській і можливо є іншими частинами того ж древнього прибережно-морського рудоносного розсипу, безумовно, повинні бути вивчені і оцінені по аналогії з Дібровською брахіскладкою, в тому числі і неотектонічними методами.

Висновки

1. На основі морфографічних, морфометричних методів та методичних прийомів картування побудована карта новітньої тектоніки території розташування Дібровського U-Th-REE родовища масштабу 1:10 000.

2. В результаті картування активних на новітньому етапі розвитку геоструктур встановлені – лінеamenti та їх зони (ЛЗ). Детальне їх вивчення підтверджує, що перші відображають, головним чином, різного порядку лінійні розривні структури, а другі – об'ємно-площові неоднорідності тектоносфери.

3. Дослідження на рівні масштабу 1:10 000 дозволили виявити 5 ЛЗ, які утворюють які утворюють ортогональну систему, що складена субмеридіональними (350-15°) та субширотними (90-105°) ЛЗ, та поділені за рангом на регіональні і локальні. Лінеamentні зони знайшли своє відображення – ЛЗ № 3 співпадає Азовським розломом, а ЛЗ № 4 – з Девладівським розломом першого рангу.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Крамар О. О.* Дібровське родовище урану на Приазовському мегаблочі. Особливості будови, структурно-петрологічні умови локалізації та генезис / Крамар О.О., Кулібаба В.М. // Зб. наук. пр. Інституту геохімії навколишнього середовища НАН України. – Київ, 2008. – Вип. 16. – С. 37-50.
2. *Крамар О. О.* Геодинамическая обстановка, структурно-петрологические условия формирования и локализации Дибровского уран-ториевого рудопроявления / Крамар О.О. // Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. «Особенности развития минерально-сырьевой базы урана Украины, его добыча и обогащение» (УРАН-2009). 15-17.09.2009. – Киев, 2009. – С. 70-75.
3. Перспективи розвитку уранової сировинної бази ядерної енергетики України / В.Г. Верховцев, Г.В. Лисиченко, Ю.Л. Забулонов та ін. – К.: Наук. думка, 2014. – 355 с.
4. *Философов В. П.* Основы морфометрического метода поисков тектонических структур. / Философов В.П. – Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та, 1975. – 232 с.
5. *Верховцев В. Г.* Основні принципи складання карти новітньої тектоніки Українського щита та його схилів масштабу 1:500 000 за морфографічними, морфометричними і аерокосмічними даними: термінологія, методи та методичні прийоми, класифікаційні та інші аспекти дослідження / Верховцев В.Г., Юськів Ю.В. // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – 2011. – Вип. 3. – С. 63-76.

REFERENCES

1. *O. Kramar* Dibrovskye rodovyshe uranu na Pryazovskomu mehablotsi. Osoblyvosti budovy, strukturno-petrolohichni umovy lokalizatsii ta henezys / O.O. Kramar, V.M. Kulibaba // Zb. nauk. pr. Instytutu heokhimii navkolyshnoho seredovyshecha NAN Ukrainy. – Kyiv, 2008. – Vyp. 16. – S. 37-50. [in Ukrainian]
2. *O. Kramar* Geodinamicheskaya obstanovka, strukturno-petrologicheskie usloviya formirovaniya i

- lokalizatsii Dibrovskogo uran-torievogo rudoproyavleniya / O.O. Kramar, V.M. Kulibaba // Tez. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Osobennosti razvitiya mineralno-syirevoy bazyi urana Ukrainy, ego dobyicha i obogaschenie» (URAN-2009). 15-17.09.2009. – Kiev, 2009. – S. 70-75. [in Russian]
3. Perspektivy rozvytku uranovoyi syrovynnoyi bazy yadernoyi enerhetyky Ukrayiny / V. Verkhovtsev, H. Lysychenko, Yu. Zabulonov ta in. – K.: Nauk. dumka, 2014. – 355 s. [in Ukrainian]
 4. V. Filosofov Osnovy morfometricheskogo metoda poiskov tektonicheskikh struktur. / V.P. Filosofov – Saratov: Izd-vo Saratovsk. un-ta, 1975. – 232 s. [in Russian]
 5. V. Verkhovtsev Osnovni pryntsyipy skladannya karty novitn'oyi tektoniky Ukrayins'koho shchyta ta yoho skhylyv masshtabu 1:500 000 za morfografichnyimi, morfometrychnymi i aerokosmichnyimi danymi: terminolohiya, metody ta metodychni pryomy, klasyfikatsiyi ta inshi aspekty doslidzhennya / V.H. Verkhovtsev, Yu.V. Yuskiv // Tekhnohenko-ekolohichna bezpeka ta tsyvil'nyy zakhyst. – 2011. – Vyp. 3. – S. 63-76. [in Ukrainian]

НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИКА ТЕРРИТОРИИ ДИБРОВСКОГО УРАН-ТОРИЙ-РЕДКОЗЕМЕЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Верховцев В. Г., Юськів Ю. В., Краснов Е. Б.

Верховцев В. Г., д. геол. н., зав. отд. специальной металлогении ГУ «Институт геохимии окружающей среды НАН Украины», verkhovtsev@ukr.net;

Юськів Ю. В., к. геол. н., н. с. ГУ «Институт геохимии окружающей среды НАН Украины», yuskiv_yu@ukr.net;

Краснов Е. Б., м. н. с. ГУ «Институт геохимии окружающей среды НАН Украины», yevhen.krasnov@gmail.com

Приведены результаты крупномасштабного (1:10 000) картирования новейшей тектоники в пределах Дибровского U-Th-REE месторождения, выполненного на основе морфоструктурных методов исследования. На основе морфографических, морфометрических методов и методических приемов картирования построена карта новейшей тектоники территории. Выделены и охарактеризованы активные на новейшем этапе развития линейные структуры, а также суммарные амплитуды вертикальных движений в четвертичное время. Неотектонические построения являются самостоятельным видом исследований. Результаты исследования можно рассматривать как специальные дополнительные работы для выяснения особенностей тектонического строения района размещения Дибровский U-Th-REE месторождения, в частности активизации на новейшем этапе развития разломов более древнего заложения. Линеаментные зоны нашли свое отражение в имеющихся геолого-геофизических материалах.

Ключевые слова: неотектоника, линейные структуры, линеаментные зоны, суммарные амплитуды вертикальных движений, позднеплиоцен-четвертичное время.

NEOTECTONICS OF THE TERRITORY OF DIBROVSKE URANIUM-RARE EARTH-THORIUM DEPOSIT.

V. Verkhovtsev, Yu. Yuskiv, E. Krasnov

V. Verkhovtsev, D.Sc. (Geol.), Head of Department special metallogeny SI "Institute of Environmental Geochemistry of NAS of Ukraine», verkhovtsev@ukr.net;

Yu. Yuskiv, Ph.D. (Geol.), Researcher, SI "Institute of Environmental Geochemistry, NAS of Ukraine», yuskiv_yu @ ukr.net;

E. Krasnov, Junior Researcher, SI "Institute of Environmental Geochemistry, NAS of Ukraine», yevhen.krasnov@gmail.com

The results of a large-scale (1:10 000) mapping of recent tectonics within Dibrovskoe U-Th-REE deposit on the basis of morphostructural methods were identified. Active linear structures on the latest stage of development, and the amplitude of the vertical movements in the Quaternary period

were characterized. Neotectonic constructing is an independent research. Results of the study can be viewed as a special additional work to clarify the features of the tectonic structure of Dibrovske U-Th-REE deposits area and in activation on the latest stage of development faults. Lineament zone are reflected in geological and geophysical data.

Keywords: neotectonics, linear structures, lineament zone, the total amplitude of the vertical movement, the late Pliocene-Quaternary.