

попытка отдельного изучения цирконов-включений овоидов рапакиви и цирконов межовоидной массы. Полученные данные свидетельствуют о присутствии в исследуемых породах как минимум двух типохимических генераций цирконов - реликтовой синпетрогенной. Реликтовые цирконы установлены только как включения в овоидах. Синпетрогенные присутствуют в середине овоидов и в межовоидной массе рапакиви.

For the first time an attempt of separate studying of the zircon-inclusions in ovoids and the zircons from matrix of rapakivi is made. Obtained data testify to presence at the investigated rocks at least two chemical generation of zircons – relict and synpetrogenetic ones. The relict zircons are established only in the form of the inclusions in ovoids. Synpetrogenetic zircons are found both in the interior of the ovoids and in the matrix of rapakivi granites.

SUMMARY

The zircons from rapakivi granites of Korsun-Novomirgorod pluton are studied with a specialized variant of the X-ray fluorescent analysis (XRF-MP/SG), allowing to determine concentration of U, Th, Pb, Y and Hf in single grains in weight nearby 1-30 microgram.

Київський національний університет
імені Тараса Шевченка, м. Київ
mitr@mail.univ.kiev.ua

Надійшла до редакції 30.12.2009 р.

УДК 550.4.93:549.752.143 (47-14)

О.О. АНДРЕЄВ, Л.М. СТЕПАНЮК, С.В. БУХАРЄВ,
О.В. АНДРЕЄВ, С.П. САВЕНОК, В.М. МІНЕЄВА, О.А. ХЛОНЬ

ДО ПИТАННЯ ПРО ПОХОДЖЕННЯ МОНАЦИТУ НЕОПРОТЕРОЗОЙ-ПАЛЕОЗОЙСЬКОГО ВІКУ В ОСАДОВИХ УТВОРЕННЯХ УКРАЇНИ

Методом рентген-флуоресцентного аналізу окремих мікрочастин досліджено вміст Sr, Y, Pb, Th, U в монацитах із кристалічних порід, кір вивітрювання центральної та південно-західної частини Українського щита та магматичних порід Мармарошського масиву (Українські Карпати). Виявлено, що за геохімічними та віковими характеристиками породи УЩ сучасного ерозійного зрізу не містять монациту неопротерозой-палеозойського віку, а отже не є його джерелом в осадовому чохлаї території України. Одним із можливих джерел такого монациту могли бути метавулканіти та гранітоїди Мармарошського масиву.

ВСТУП

Виявлення в теригенних відкладах окремих регіонів України досить помітної за обсягом популяції монацитів віком 400-1000 млн рр. [3,4] робить актуальним встановлення можливих джерел їх походження. Локалізація проявів магматичної активності гренвільського – каледонського етапів в межах Українського щита або прилеглих регіонів відкриває перспективи для пошуку широкого спектру корисних копалин. Проте до цього часу плутонічні породи такого віку на УЩ не знайдені, а волинські трапи, базальти ДДВ та молоді дайки УЩ не могли дати такої кількості теригенного монациту, оскільки представлені породами переважно основного складу в яких монацит практично відсутній.

МЕТА ТА ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою даної роботи було дослідити геохімічні особливості та оцінити вік монацитів із кристалічних порід УЩ, із кір вивітрювання порід УЩ та монацитів із кристалічних порід Мармарошського масиву (як єдиного відомого, в межах України, венд-палеозойського породного комплексу, що містить “молоді” монацити) та порівняти їх з детритивним монацитом осадових утворень території України.

Було досліджено монацити із кристалічних порід УЩ, зокрема колекція зразків програми “Полігон”, яка виконувалася у 1985-1989 рр. колективом науковців у складі: І.Б. Щербаківа, Г.Д. Коломійця, С.В. Бухарєва, В.В. Сліпченка, В.М. Мінеєвої та ін., а також

зразки із колекцій Л.М. Степанюка, С.Г. Кривдіка та І.М. Лісної. Крім того в роботі використані зразки монацитів Мармарошського масиву (Л.М. Степанюк) та монацити із кір вивітрювання УЩ, надані Ю.О. Полкановим (Глухівці, Балка Корабельна, Присяна) та В.М. Павлюком (свердловинний матеріал південно-західної частини УЩ в районі м. Вінниця).

Схема розташування об'єктів, монацити із яких використані у дослідженнях, наведено на рис. 1, назви порід та їх географічні прив'язки подано в табл. 1, 2.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Методика досліджень аналогічна роботі [3], з тією різницею, що частина зразків монациту досліджувалася у мікронаважці. Апаратура та методика кількісного визначення вмісту елементів-домішок (Pb, Th, U, Y, Sr) в окремих зернах монациту та способу оцінки віку монацитів методом загального свинцю детально описані в роботах [1, 2, 5]. Мікронаважка представляла собою препарат, виготовлений шляхом розтирання невеликої (0,5–5 мг) кількості монациту, тонкий порошок якого наносився на плівку “скотч” через конусоподібну діафрагму діаметром 3 мм. Методика кількісного визначення вмісту відмічених вище елементів базувалася на способі зовнішнього стандарту (в якості яких використані зразки монациту з відомим вмістом елементів) з урахуванням маси зразка за потоком розсіяного збуджуючого випромінювання. Максимальна невизначеність вмісту елементів в цьому випадку склала 15% відносних.

© О.О. Андрєєв, Л.М. Степанюк, С.В. Бухарєв,
О.В. Андрєєв, С.П. Савенок, В.М. Мінеєва, О.А. Хлонь 2010

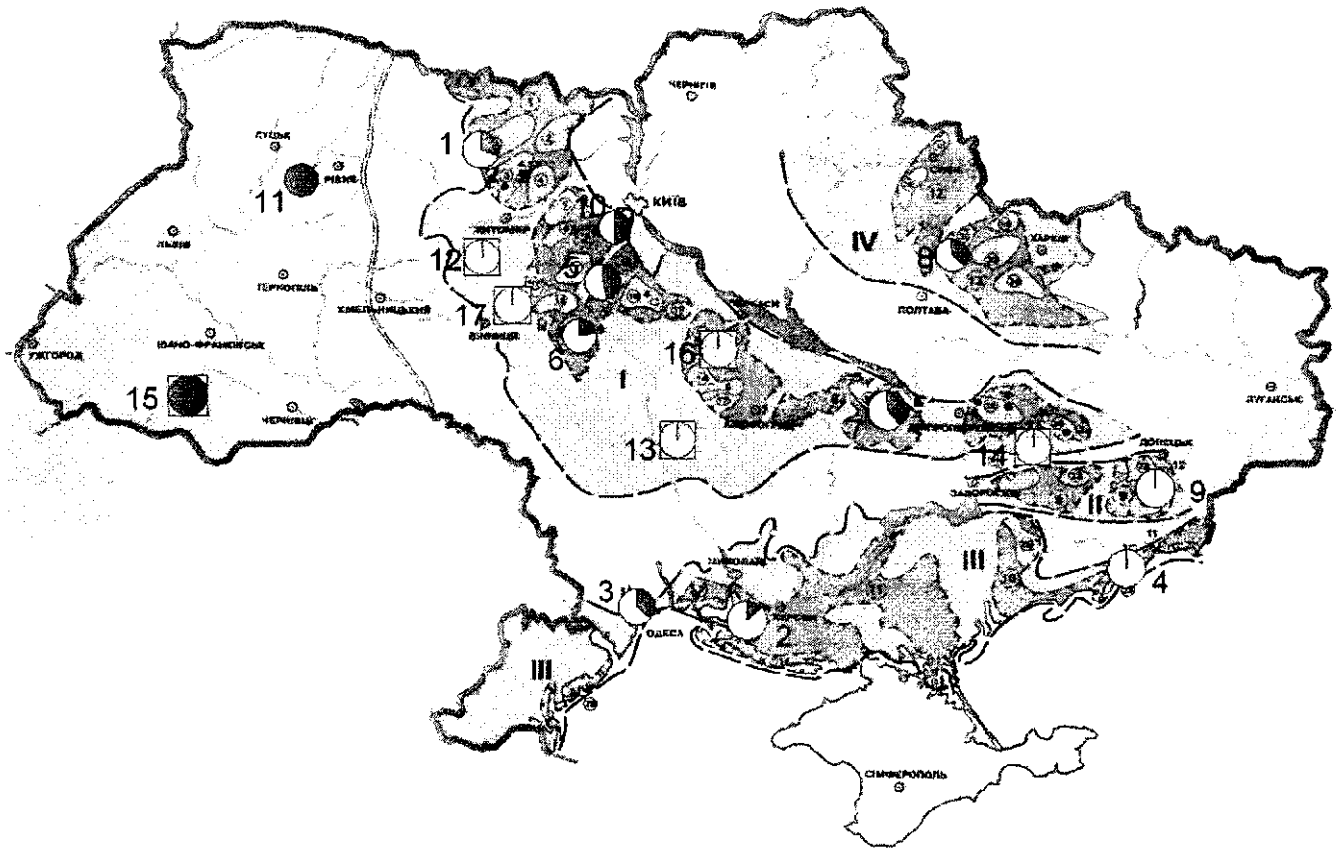


Рис. 1. Схема розташування досліджених об'єктів. Сучасні та четвертинні відклади: 1 – відклади дніпровського горизонту, 2, 3, 4 – сучасні відклади пляжів. Неоген-палеогенові розсипи та відклади: 5 – Тарасівська розсип, 6 – розсип Зелений Яр, 7 – Малишівська розсип, 8 – розсип Червоний Кут, 9 – розсип Мокрі Яли, 10 – Піроговський кар'єр (м. Київ), 11 – девонські відклади. Кори вивітрювання: 12 – Глухівці, 13 – Балка Корабельна, 14 – Просяна, 17 – кори вивітрювання порід району м. Вінниця. Кристалічні породи: 15 – Мармарошський масив. 16 – район "Полігон". Круглі позначки – зразки з осадових утворень, квадратні позначки – зразки з кристалічних порід та кір вивітрювання. Темний сектор – частка молодого монациту у вибірці.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Монацити кристалічних порід УЩ. Результати дослідження складу монацитів із порід УЩ наведені в табл. 1, 2 та представлені на рис. 2–5. З отриманих даних видно, що на відміну від циркону і апатиту [8], для монацитів відсутня значима кореляція між вмістом домішкових елементів у монациті та складом материнської породи-матриці. Вміст Th, U, Y, Sr в монацитах із порід різних петротипів варіює в широких межах і практично перекривається (табл. 1, 2; рис. 2, а, в). Контрастно виділився лише монацит із лужних порід та карбонатитів, який є винятково стерильний за Th, Y, U, Ca і звичайний за Sr.

Такий результат виглядає закономірним, якщо згадати модель поведінки елементів при кристалізації (рис. 2, б [8]). З моделі впливає загалом відомий факт, що монацит в процесі кристалізації розплаву, на відміну від циркону і апатиту, утворюється лише на кінцевих стадіях процесу, коли склад залишкового розплаву суттєво відрізняється від середнього складу первинного розплаву, тобто середнього складу породи в цілому.

Отримані дані також суперечать висновкам роботи [9], в якій стверджується, що монацит із магматичних порід відрізняється від монациту низькотемпературного (гідротермального) походження за вмістом торію, і цей критерій пропонується для діагностики детритового монациту. Автори [9] вважають, що монацит гідротермального походження характеризується малим (< 1 %) вмістом, а магматичний монацит великим (> 1 %) вмістом торію. Дійсно, в більшості випад-

ків отримані нами результати узгоджуються з таким висновком, але навіть в дослідженій нами обмеженій вибірці зустрінуті непоодинокі популяції монациту із магматичних порід з вмістом торію 0,1–0,5 % (табл. 1, рис. 2, в). Таким чином запропонований критерій не може вважатися абсолютним.

Звертаємо особливу увагу на те, що віковий діапазон досліджених монацитів із корінних порід УЩ (з урахуванням похибки оцінки віку) обмежується інтервалом 1,6–3,0 млрд рр.. Ні одного кристалу монациту молодого (менше за 1,6 млрд рр.) віку у згаданих зразках не виявлено (рис. 3).

Монацити кір вивітрювання УЩ. Результати дослідження монацитів із кір вивітрювання наведені в табл. 1 та рис. 3, 4. У порівнянні з роботою [3] вибірка збільшена з 237 до 757 аналізів окремих зерен, які представляють зараз не 3, а 17 об'єктів. З отриманих даних видно, що монацити із кір вивітрювання, як і з кристалічних порід УЩ, за складом та вмістом елементів-домішок варіюють в широких межах (рис. 4). Розподіл вмістів головних елементів-домішок (Th, Y, U) в цих групах монацитів практично збігаються (рис. 5), що вказує на те, що процеси вивітрювання не впливають на їх склад. Не виявлено також жодного кристалу монациту з молодим віком. Це, на наш погляд, дає підстави вважати, що в процесах вивітрювання не появляються нові вікові генерації монациту і процеси вивітрювання помітно не порушують закритість U-Th-Pb геохімічної системи монацитів. Таким чином, вік детритових монацитів і їх склад має відповідати віку та складу монацитів із материнських порід.

Таблиця 1. Склад монацитів із порід УЩ, порід Мармарошського масиву та кір вивітрювання порід УЩ, які досліджені у вибірках окремих зерен.

№ п/п	№ зразка (кількість зерен)	Порода, район, географ. прив'язка	Sr	Y	U	Th	Pb	Вік, млн.р.
Кристалічні породи								
1	2001 (35)	Граніт пегматоїдний. Інгуло-Інгулецький. Клинці	252	30372	18933	54612	11795	1819
			288	5644	4056	5989	1570	122
			4	18907	14724	42833	8942	1544
			1152	45296	31136	74113	16001	2090
2	2005 (30)	Граніт пегматоїдний. Інгуло-Інгулецький. Клинці	359	25640	13006	70929	11021	1897
			687	13875	14679	37719	6554	227
			0	11229	2575	26996	3494	1521
			2612	65364	59471	157342	29871	2613
3	4670 (30)	Амфіболіт. Росинсько- Тікицький. м. Тальне	329	7593	3761	58428	6771	2110
			361	1627	959	14611	1437	127
			31	3221	2173	38044	4881	1611
			2276	8677	7002	108687	10567	2248
4	4686 (42)	Граніт біотитовий Дністровсько- Бузький с. Кальніболото	34	3827	841	25301	3010	1994
			46	1018	338	6876	690	105
			29	2679	453	11353	1365	1768
			236	7119	1936	48336	5020	2201
5	4694 (17)	Ендербіт гіперстен- біотитовий Інгуло-Інгулецький с. Надлак	108	6565	1809	27808	3476	2154
			36	1388	660	19969	2168	126
			0	1388	321	9968	1392	1850
			145	7081	3126	72914	8881	2375
6	4713 (15)	Амфіболіт Інгуло-Інгулецький м. Звенигородка	2321	7920	3198	32256	4229	2088
			225	1848	737	10589	1075	143
			77	4075	1476	7733	1563	1858
			925	10144	4367	45020	5408	2401
7	4729 (18)	Кварцовий діорит біотит-амфіболовий Росин.-Тікицький р. Гірн. Тікич, с. Глибочек	138	6557	2043	32718	3969	2149
			471	2984	762	24275	2254	235
			0	1906	1304	19008	2449	1738
			1557	15749	4111	101553	10427	2621
8	4733 (9)	Діорит біотит- амфіболовий Росин.- Тікицький р. Гірн. Тікич, с. Глибочек	1208	8371	3682	59225	6052	1937
			988	2064	1585	25365	2677	111
			0	1018	321	6876	690	1717
			2321	10144	4367	72914	8881	2063
9	4739 (25)	Граніт гранат- біотитовий Дністровсько- Бузький с. Каменече	473	13222	6158	99309	11476	2021
			263	3524	1509	19326	1863	133
			96	7409	4069	69225	8192	1726
			1129	20939	10669	141445	16031	2247
10	4782 (24)	Граніт гранат- біотитовий Дністровсько- Бузький с. Сабово	253	5158	2968	54327	6376	2090
			164	1646	567	10010	1054	107
			34	2323	1856	31516	3621	1898
			641	8566	3896	73588	8010	2278
11	4903 (42)	Граніт гранат- біотитовий Інгуло-Інгулецький Адабашський к-р Новоукраїнський масив	212	5842	1627	66026	6969	2083
			137	1929	555	13074	1354	125
			30	2108	245	29677	3644	1841
			645	11363	2789	83482	9089	2402

продовження таблиці 1

12	4904 (22)	Чарнокіт Інгуло-Інгулецький Адабашський к-р Новоукраїнський масив	34	4037	1105	31417	3616	2179
			28	1017	770	27471	2993	103
			0	2516	169	291	111	1974
			84	5588	2870	90822	9815	2378
13	4906 (46)	Граносієніт біотитовий р.Чорн.Ташлик, с.Нов.Олександрівка (Братська діл.)	657	18160	3506	93683	10208	2051
			385	4884	1833	16411	1900	161
			71	7855	894	60354	5365	1580
			2105	29268	9373	127504	14774	2409
14	4933 (40)	Плагіограніт біотит- гранатовий с.Любомирка (Братська діл.)	590	18053	12466	82496	11592	1939
			292	4259	3568	19434	2489	102
			74	9249	5647	45085	6427	1670
			1355	27362	21073	121435	17295	2179
15	5157 (29)	Граніт гранат- біотитовий Дністровсько- Бузький св.3112/63 (Тальновська пл.)	216	7586	2870	60233	6598	2004
			98	2407	868	14892	1408	123
			22	4062	1341	27967	3641	1775
			373	14607	4908	88515	9630	2305
16	5310 (36)	Граніт порфіробластичний біотитовий, Інгуло- Інгулецький с. Іванівка (Чигиринська пл.)	1182	20834	8984	105485	12844	1989
			449	4684	1978	14677	1736	117
			482	12336	3111	74225	9686	1746
			2388	34214	12673	146329	17035	2221
17	СП7-5 (49)	Ендербіт Середнє Побужжя	85	7408	2365	113344	12265	2162
			74	3076	851	36630	3641	132
			0	2127	987	16631	2682	1875
			271	18871	4437	193183	20581	2506
18	21-К (81)	Граніт порфіробластичний м. Коростишів	1426	3922	6143	119105	14125	2133
			709	1984	2493	31504	3801	210
			341	1786	2135	30754	5409	1776
			5177	17085	15367	315074	36806	2784
19	17/97 (101)	Граніт Житомирського типу Бистріївський кар'єр	1781	11125	3329	76821	8603	2078
			910	2166	856	16584	1564	177
			283	6797	1641	47959	4957	1631
			3828	17362	6182	132620	13485	2528
20	ВП-7п (105)	Граніт гранат- біотитовий Дністровсько- Бузький р-н к-р Широка Гребля	573	10231	9601	60225	9742	2154
			347	3210	2253	14991	1670	140
			114	4624	4931	30484	5402	1580
			2751	25208	17422	102160	14139	2430
21	12 (25)	Пегматит Арк. L-35-VI м. Котовськ	306	6444	4491	20436	3647	2085
			231	2320	701	4369	543	100
			128	2184	3102	15685	2664	1904
			1336	11357	6649	38352	5400	2224
22	Сл.1-3/1 (19)	Ендербіт Середнє Придніпров'я Славгородський блок	38	158	6	1108	175	3100*
			18	55	14	1707	264	599
			13	87	0	108	24	2171
			78	317	53	5613	820	4800
23	КК-240 (51)	Граніт плагіоклаз- мікроклін. Середнє Придніпров'я Тахтаїський к-р	1200	7874	3402	140491	18873	2747
			768	3406	1418	48198	6764	226
			178	2523	352	30462	3215	2396
			4028	23363	8146	267405	36610	3150

24	Сл.6 (26)	Чарнокіт Славгородський блок	112	1088	144	20117	3269	3185*
			63	376	183	27356	4311	50
			52	682	3	971	170	2854
			284	2058	604	100784	15603	4380
25	СП-15-6 (30)	Кварцит Середнє Побужжя, с. Шамраївка	29	13333	3193	12978	2656	2070*
			35	2277	2109	16420	2121	100
			0	8938	476	655	400	1736
			123	18243	7613	73571	9536	3044
26	102 (25)	Порфіроїд Мармарошський масив Рахівський виступ с. Кобил.Поляна	634	18300	712	38446	2342	700
			494	12469	336	9825	2692	120
			125	6819	216	18585	517	428
			2244	73678	1877	52466	12375	870
27	129 (20)	Граніт Мармарошський масив Рахівський виступ р. Білий Потік	115	13825	1792	38373	833	420
			96	2645	531	8034	206	54
			5	9042	1160	26955	525	330
			355	18722	3175	54945	1266	503
28	130 (30)	Граніт Мармарошський масив Рахівський виступ потік Яворниковий	194	12813	3635	27207	738	426
			231	2968	969	6774	161	44
			1	7936	2104	16845	494	290
			1217	21157	5848	54415	1312	512
29	141 (34)	Метаефузив Мармарошський масив Рахівський виступ р. Берецель с. Ділове	143	9475	3317	28114	766	442
			52	2727	748	7162	156	44
			44	3772	1579	17757	416	357
			239	16553	5048	53846	1139	532
30	206 (23)	Порфіроїд Мармарошський масив Рахівський виступ потік Полонський	491	5468	3322	27088	709	418
			264	1097	968	7319	175	48
			134	2877	1563	13477	422	318
			1245	7177	4979	50522	1119	485
Кори вивітряння								
1	Глухівці (154)	Каолін по гнейсам, мігматитам, гранітам Бердичівського типу	194	9668	7549	42459	6884	2077
			166	4353	3075	12916	2128	136
			23	1565	713	12716	1511	1684
			1401	27189	18930	87106	13995	2534
2	Просяна (95)	Каолін по гнейсам, мігматитам, гранітам західна частина Приазовського кристалічного масиву	440	7216	1846	32654	4260	2290
			344	4246	1466	18016	2416	231
			28	2192	202	6687	1254	1956
			1956	20074	5385	89290	13236	3896
3	Балка Корабельна (97)	Уран- рідкісноземельне родовище	252	38607	8028	73331	10121	2097
			199	22781	2061	14149	1691	111
			0	18580	4139	41040	5652	1787
			1371	182775	14016	112060	14422	2303
Кори вивітряння району м. Вінниця								
4	33-1 (27)	Гнейс	127	3861	3024	42604	5377	2129
			42	1717	1367	13112	1309	109
			59	1036	980	21725	3029	1933
			211	7653	7364	75074	8018	2397

закінчення таблиці 1

5	43-30 (41)	Кристалосланець	364	7361	1691	97945	9592	1997
			108	1779	629	19287	1430	120
			160	4777	1063	60642	6731	1719
			582	11690	4718	136151	12108	2190
6	43-31 (26)	Кристалосланець	268	5431	1229	79818	8641	2199
			64	1140	271	15030	1388	101
			163	3105	571	43990	4631	2059
			432	8066	1944	103499	10687	2523
7	1300 (47)	Амфіболіт	597	21170	1877	102663	10176	2018
			473	6145	460	23517	1761	152
			141	12515	1039	48104	5222	1679
			2357	43118	3401	179386	14570	2411
8	1306 (22)	Граніт	124	24463	3794	85361	9320	2018
			66	3483	565	10920	860	85
			52	18385	2609	71682	7974	1855
			325	33098	4759	118858	11887	2170
9	1308 (57)	Граніт	251	12243	2344	67579	7272	2053
			120	3802	510	16678	1620	113
			82	5039	1075	30398	3470	1800
			821	20430	4021	104022	11130	2322
10	1310 (28)	Амфіболіт і граніт	249	22147	2045	74960	8172	2123
			156	4577	515	15058	1504	98
			0	14004	925	16647	2429	1915
			714	29250	2878	97609	10051	2332
11	1315 (9)	Граніт	165	9001	1247	40686	4449	2110
			47	2239	251	6608	641	99
			112	5297	845	28051	3377	1981
			237	12194	1720	47527	5252	2300
12	1331 (14)	Мігматит	302	13906	2251	99244	10217	2047
			155	4043	704	28212	2754	74
			102	9169	1087	48099	5001	1921
			622	23301	3337	135394	14156	2170
13	1381 (26)	Амфіболіт	110	10449	1054	38644	4265	2148
			52	2603	288	10997	1143	90
			50	6866	670	24894	2869	1994
			280	16395	1584	64675	7172	2337
14	1473 (17)	?	234	11994	2322	78810	8310	2048
			79	3389	1930	26337	2370	76
			86	5148	1143	40314	4348	1890
			345	17049	9609	132820	12606	2161
15	1498 (46)	?	207	5214	4450	54264	6649	2014
			80	1552	1078	13077	1317	90
			87	2825	2004	33608	4698	1846
			489	10651	6582	86747	10134	2188
16	1522 (20)	?	161	3044	3155	58315	6420	2005
			57	2420	1103	15610	1423	207
			53	1617	788	19020	2752	1743
			310	13162	5670	81965	8343	2754
17	1526 (22)	Граніт	244	2687	3075	52547	6162	2066
			79	937	856	10548	984	69
			126	1090	1654	37174	4183	1918
			461	4606	4839	79510	8333	2158

Примітка. Вміст елементів у г/т. Для кожного зразка перший рядок – середнє значення у вибірці, другий рядок – СКВ (1σ) у вибірці, третій та четвертий рядки – відповідно мінімальне та максимальне значення у вибірці.

Монацити із кристалічних порід Мармарошського масиву. Результати дослідження складу монацитів із порід Мармарошського масиву представлені в табл. 1 та на рис. 3, 6 та 7. Вміст торію в окремих кристалах варіює в межах (1,3–5,5) % з середнім значенням $(3.1 \pm 0,9) \%$, що значно менше ніж в монацитах із порід та кір вивітрювання УЩ і напрочуд точно співпадає з модою розподілу цього елемента в молодих детритових монацитах (рис. 6). Вміст U та Y в окремих кристалах варіює в межах (0,02–0,58) % і (0,3–7,4) % та середнім значенням $(0,27 \pm 0,13) \%$ і $(1,19 \pm 0,13) \%$ відповідно, що навпаки перевищує середнє значення в монацитах кристалічних порід та кір вивітрювання порід УЩ і наближається до такого в молодих детритових монацитах. Оцінки віку монацитів Мармарошського масиву для чотирьох із п'яти зразків знаходяться в межах 418–442 млн рр., що практично співпадає з віком одного з цих зразків (№ 129) монациту, визначеним класичним U-Pb ізотопним методом (табл. 3) та віком порід масиву, отриманим цим же методом для циркону [6, 7].

Слід зазначити, що на відміну від порід УЩ, кристали монациту із порід Мармарошського масиву дрібніші і їх розміри не перевищують 0,14 мм (середній розмір $0,08 \pm 0,02$ мм).

Гранулометричні характеристики монацитів різного походження представлені на рис. 7. З наведених да-

них видно, що молодий детритовий монацит помітно дрібніший у порівнянні з древнім. В той же час, монацити із порід УЩ (у тому числі і монацити із кір вивітрювання порід УЩ) демонструють більш широкі варіації розміру кристалів і, в цілому, значно крупніші за детритовий монацит. Винятком з цієї закономірності є детритовий монацит Приазов'я, який теж має значно більший розмір ніж детритовий монацит усіх інших осадових утворень України. Слід відзначити, що він практично весь древній (рис. 1). Усе це разом (гранулометрія, оцінки віку та геохімічні особливості монацитів) дає підставу висунути припущення, що молодий детритовий монацит походить не з порід УЩ, а привнесений в осадовий чохол з порід, що були поширені на заході (південному заході) від нього. Останнє підтверджується тим фактом, що доля молодого монациту в осадовому чохолі в цілому збільшується з південного сходу на північний захід та захід території України (рис. 1). Одними із вірогідних материнських порід молодого монациту могли бути породи Мармарошського масиву.

ВИСНОВКИ

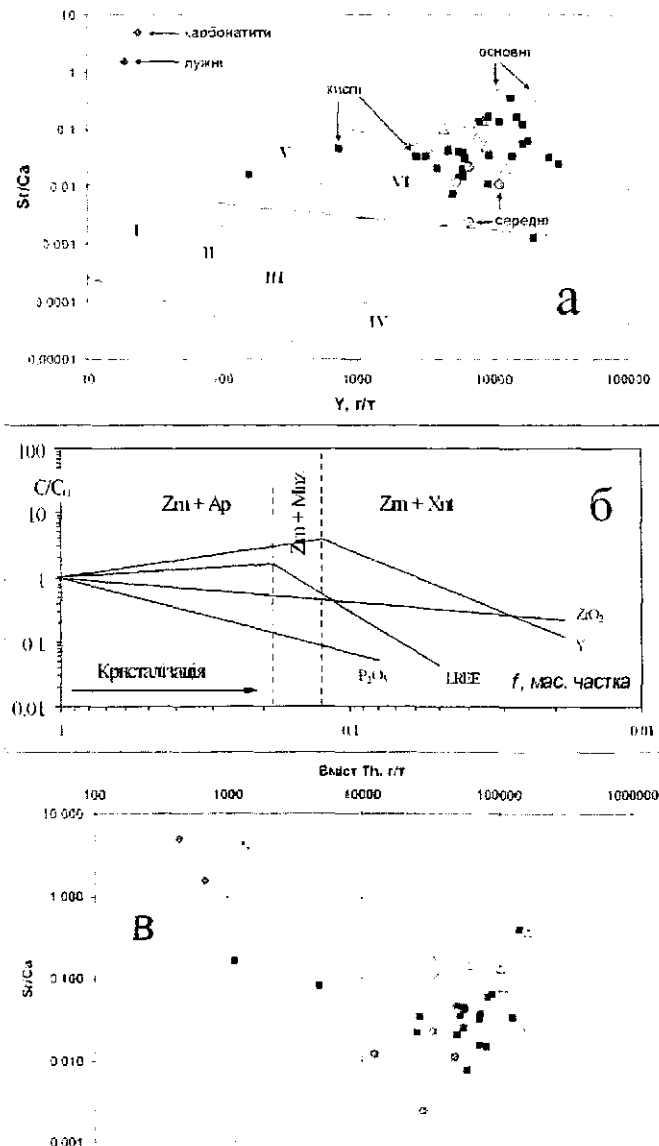
1. Процеси хімічного вивітрювання порід не впливають на вміст елементів домішок у кристалах монациту.
2. За геохімічними характеристиками монациту не має можливості встановлювати петротип материнської породи, через не відповідність складу залишкових розплавів, із яких кристалізується монацит, складу материнської породи, але можна виділяти та розпізнавати монацити різних конкретних джерел.
3. Молоді детритові монацити за своїми геохімічними та морфологічними характеристиками утворюють особливу генетичну популяцію, яка за окремими параметрами подібна до монацитів із порід Мармарошського масиву. Це дає підстави припустити, що одним із вірогідних джерел молодого детритового монациту були породи Мармарошського масиву.

Автори щиро вдячні Ю.О. Полканову, І.М. Лісній, С.Г. Кривдіку та В.М. Павлюку за наданий матеріал, О.Д. Омельчук та І.М. Сотніковій за допомогу в підготовці зразків до аналітичних досліджень, С.Є. Шнюкову за сприяння в проведенні дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев А.В. Современные возможности метода общего свинца в радиогеохронологических исследованиях // Геол. журн. – 1992. – № 6. С. 125 – 130.
2. Андреев О.В. Рентгеноспектральный флуоресцентный метод исследования состава отдельных микрокристаллов акцессорных минералов // 36. наук. праць УкрДГРІ. – 2008. – № 4. С. 75 – 84.
3. Андреев О.О., Андреев О.В., Савенок С. П. Геохімічні та вікові особливості монациту з осадових утворень України // Геохімія та рудоутворення. – 2009. – № 27. С. 4–7.
4. Савенок С.П., Шнюков С.Е., Андреев А.В., Морозенко В.Р. Геохимия цирконов и монацитов из аллювиальных и ледниковых обложений Украины

Рис. 2. Діаграми складу апатиту з даними для монациту: а – Класифікаційна діаграма для апатиту [8], в координатах Y – Sr/Ca, з даними для монациту, із порід різних петротипів. Суцільні лінії та римські цифри на рисунку – поля та їх номери для апатиту: I – карбонатити, II – лужні сієніти і феніти, III, IV – породи вапняково-лужного ряду, V – сублужні граніти підвищеної кремнекислотності, VI – метаморфічні карбонатні породи; б – модель поведінки елементів в процесі кристалізації [8]; в – діаграма складу монацитів в координатах Sr/Ca – Th (позначки як на (а)).



Таблиця 2. Склад монацитів із порід УЩ які досліджені в мікронаважці.

№ п/п	№ зразка	Порода, прив'язка	Sr	Y	U	Th	Pb	Вік млн.р.
1	113/290	Нефелін-олівінова порода, Чернігівка	362 34	19 5	7 2	667 148	73 17	2244 205
2	389/968	Карбонатит Чернігівка	335 31	24 4	32 17	427 44	59 8	2272 230
3	KB-1/3	Граніт Кіровоградський блок	720 122	16571 1557	5441 733	82042 5784	9436 406	1980 116
4	KB-3/1	Граніт Кіровоградський блок	854 97	11140 963	4747 340	90350 3974	10220 683	2028 37
5	KB-4	Граніт Кіровоградський блок	1043 40	14877 362	9068 307	82345 1416	10635 394	1965 69
6	KB-5	Граніт Кіровоградський блок	2182 144	13422 316	5894 307	94183 2630	9295 374	1738 46
7	KB-6	Граніт Кіровоградський блок	135 15	3175 210	2291 154	24562 1428	2868 185	1870 49
8	105/80а	Аплітоїдний граніт к-р Гайворон	191 104	5990 414	1819 209	106054 5849	10267 760	1960 91
9	1208	Біотитовий гнейс Кіровоград.-Житом. к-с, с. Крошня	181 20	13269 373	2528 167	21352 1057	2903 225	2017 69
10	126/796	Граніт р. Півд.Буг, с. Гомичиці	5 10	19504 2333	2626 48	21391 931	2850 192	1961 78
11	196/81	Ендербіт с. Літин	239 71	3250 176	2248 192	68813 1837	7162 153	1994 60
12	250/82	Граніт р. Півд.Буг, с. Конецполь	613 75	9172 281	4557 210	111398 5732	11781 780	1973 35
13	254/82	Ендербіт Молдавський к-р, м. Первомайськ	66 51	8938 366	1784 73	125986 3174	13687 290	2206 12
14	65/78а	Чарнокіт с.м.т. Гнівань	102 7	8688 258	2053 91	93889 1384	9665 283	2044 35
15	87/7в	Чарнокіт к-р Гайворон	176 94	11259 959	3436 266	89093 7666	9440 486	1991 85
16	32	Граніт порфіровидний на північ Кривого Рога	297 29	24389 949	5898 138	89372 1322	10109 514	1952 73
17	B1	Середнє Придніпров'я м. Світлодар	256 57	11848 227	3706 98	76697 1328	8133 272	1935 55
18	SB-3	Гіперстен-гранатовий гнейс с. Сальково	81 49	6311 804	1991 119	96315 9822	10329 939	2131 69
19	SB-5	Гіперстен-гранатовий гнейс с. Сальково	108 22	2696 36	682 134	39040 1402	3754 80	1945 36
20	UR20	Кварцит Середнє Побужжя, с. Кошаро Олександрівка	85 20	16209 1240	3694 275	82259 4222	9526 660	2119 43

Примітка. Вміст елементів у г/т. Для кожного зразка перший рядок – середнє значення, другий рядок – СКВ (1σ) за трьома незалежними визначеннями.

Таблиця 3. Результати визначення віку монациту Мармарошського масиву (зр. № 129) ізотопним U-Pb методом

Ізотопні відношення			Вік млн рр.		
$^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$
7,5341	0,06528	0,5028	408	414	446,6

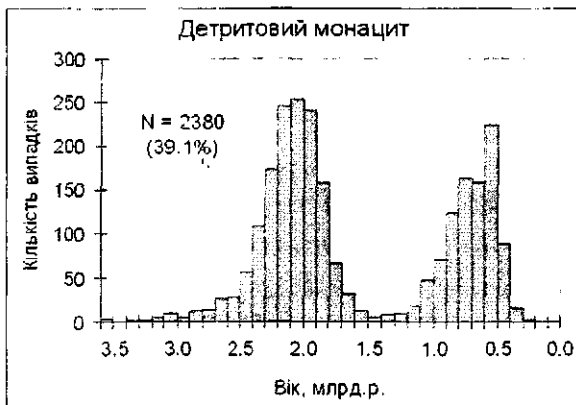
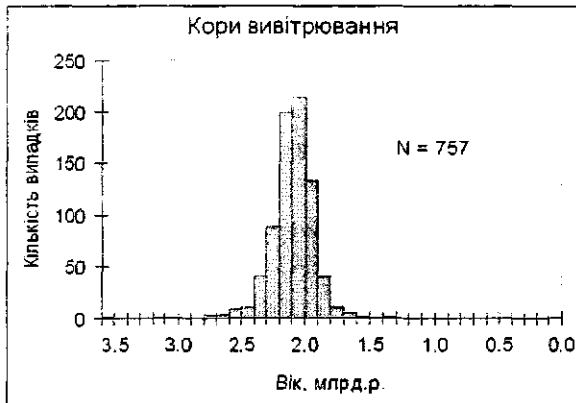
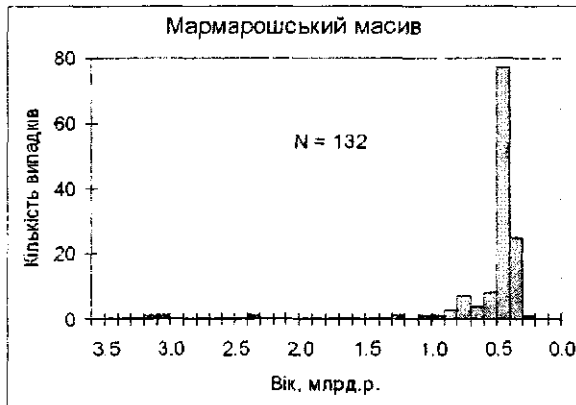
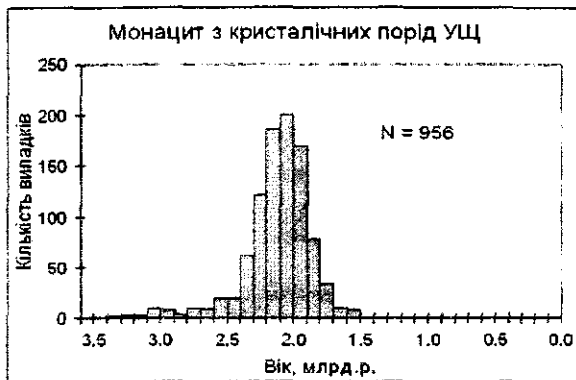


Рис. 3. Вікові спектри монациту із кристалічних порід, кір вивітрювання та детритивного монациту [3].

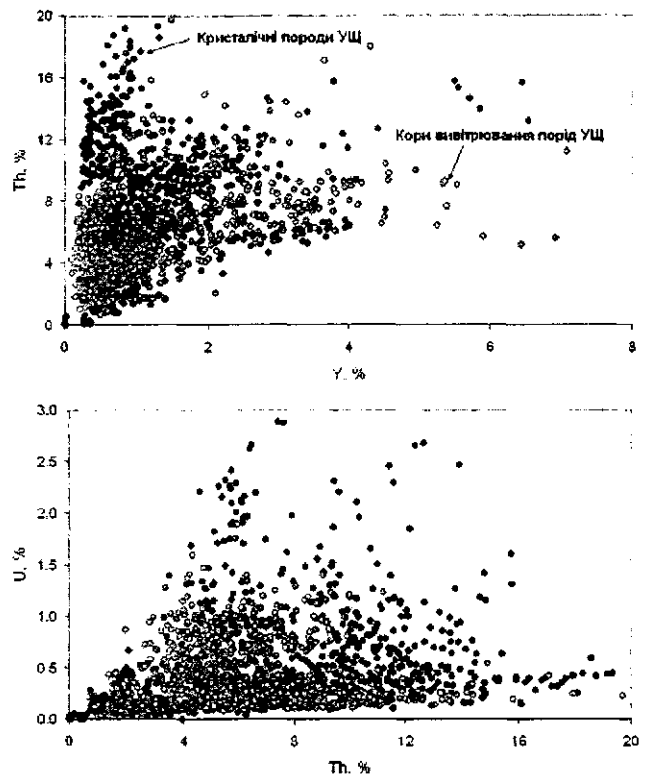


Рис. 4. Вміст Y, Th, U в окремих кристалах монациту з кристалічних порід УЩ (чорні позначки) та кір вивітрювання порід УЩ (сірі позначки).

(Восточно-европейская платформа) и Антарктического полуострова (Западная Антарктида): сопоставление и возможная интерпретация // Укр. антарктичний журн. – 2005. – № 3. С. 57 – 66.

5. Савенок С.П. Установка для дослідження елементів-домішок у монокристалічних об'єктах малої маси методом рентгенспектрального флуоресцентного аналізу // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2005, № 1. С. 82 – 85.

6. Степанюк Л.М. Возрастные рубежи в породах белопотокской серии Советских Карпат // Геохимия и рудообразование. – 1989, № 17.

7. Степанюк Л.М. Петрохимические особенности и возраст метавулканиитов кислого состава метаморфического комплекса северо-западной части Мармарошского массива // Геохимия и рудообразование. – 1989. – № 20. С. 48–55.

8. Шнюков С.Є. Геохімія елементів-домішок в найбільш розповсюджених акцесорних мінералах // Автореф. дис. ... док. геол. наук. - К., 2003. - 35 с.

9. Schandl E.S., Gorton M.P. 2004. A textural and geochemical guide to the identification of hydrothermal monazite: criteria for selection of samples for dating epigenetic hydrothermal ore deposits // Economic geology. – 2004, v.99, no. 5, p. 1027–1035.

РЕЗЮМЕ

Методом рентгенфлуоресцентного аналізу окремих мікрочасточок досліджено вміст Sr, Y, Pb, Th, U в монацитах із кристалічних

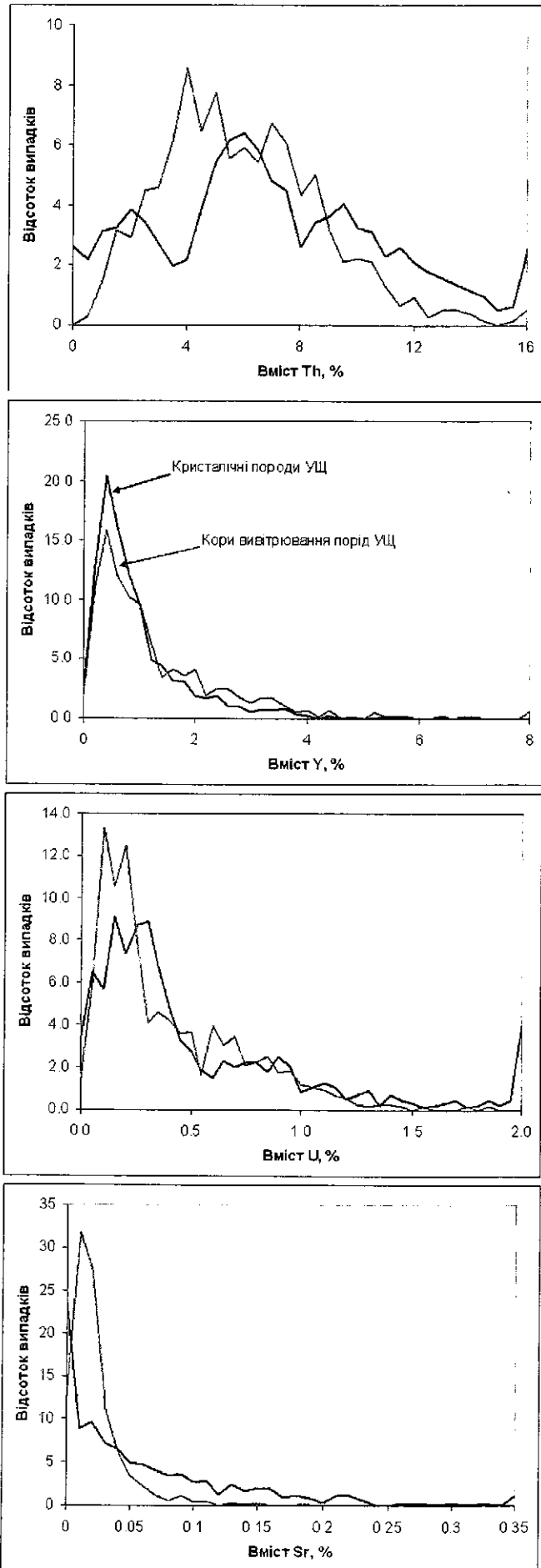


Рис. 5. Порівняння розподілу вмісту елементів у монацитах із кристалічних порід УЦ та кір вивітрювання порід УЦ.

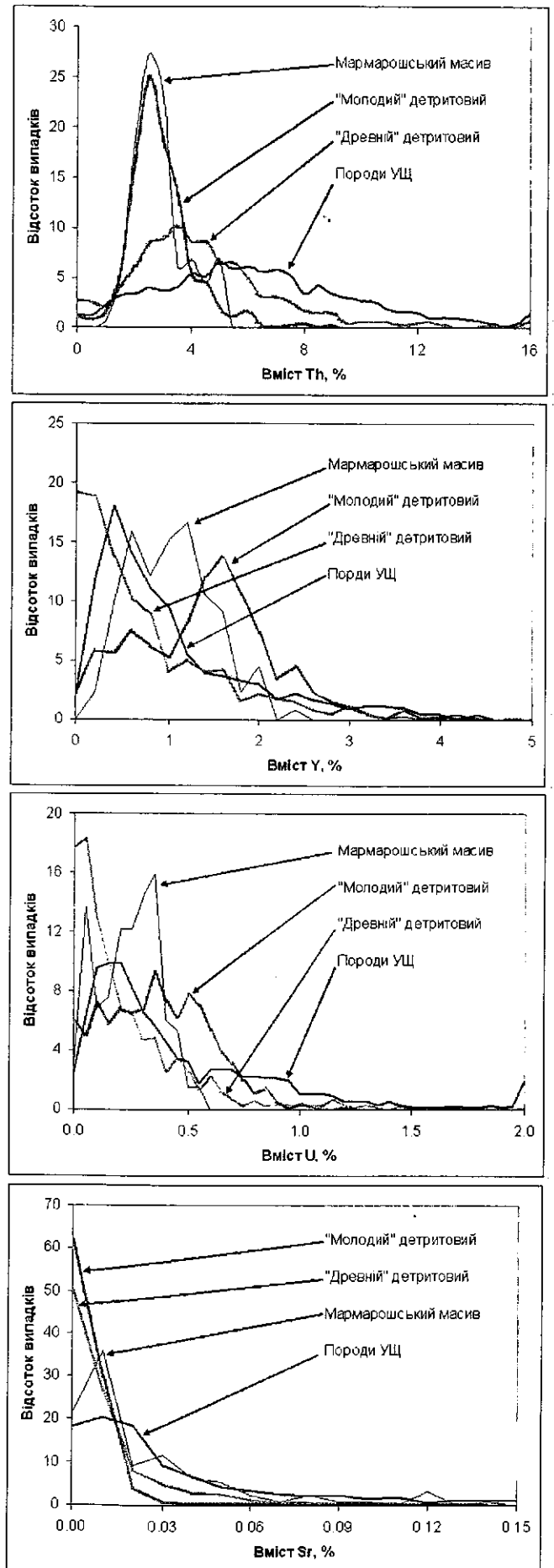


Рис. 6. Розподіл значень вмісту елементів у вибірках монациту з порід УЦ (разом з монацитом кір вивітрювання порід УЦ), Мармарошського масиву, древніх та молодих детритових монацитів.

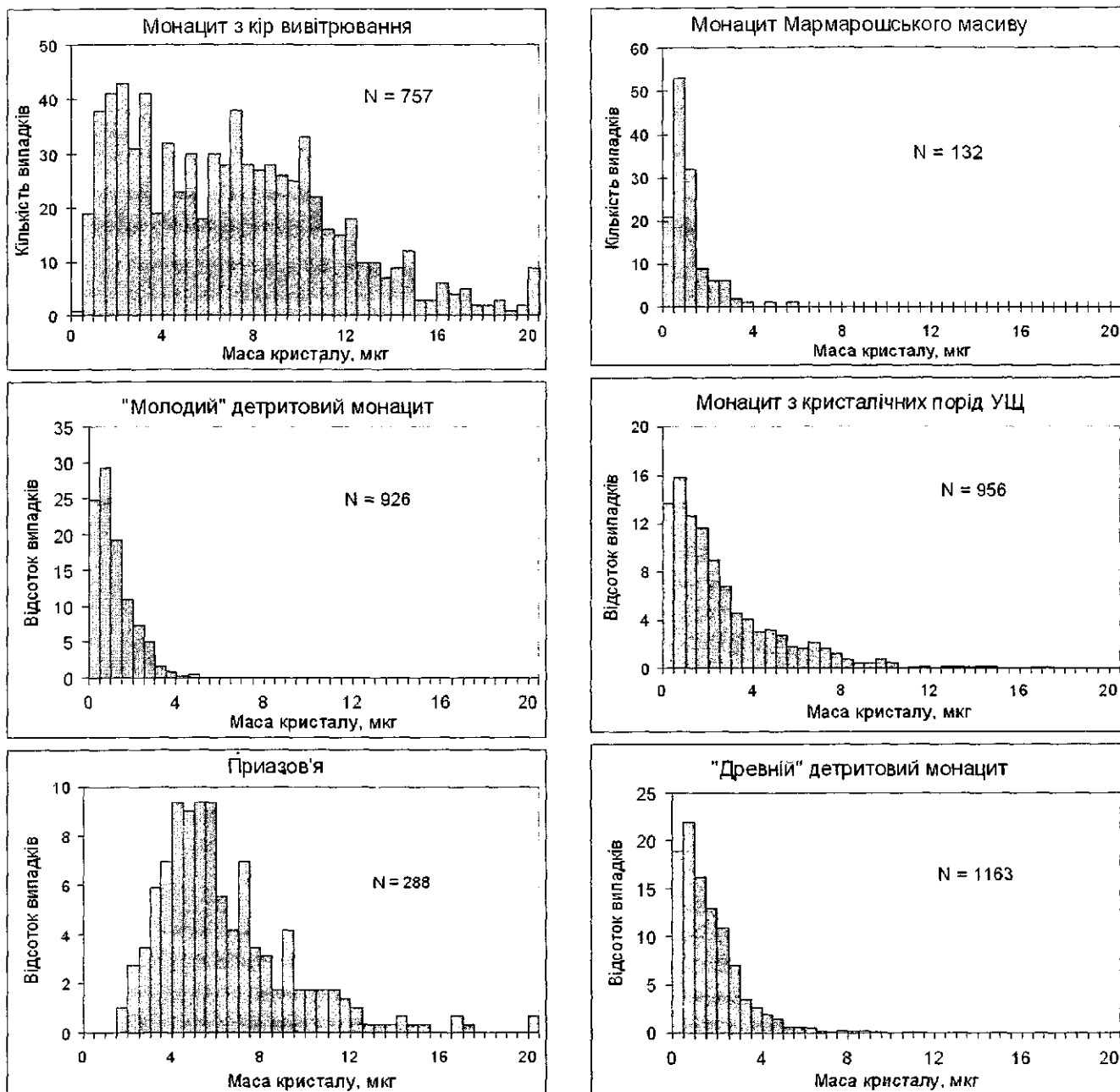


Рис. 7. Гранулометричні характеристики досліджених монацитів.

ких порід, кор виветривання центральної і юго-західної частини Українського щита і магматических порід Мармарошського масиву (Українські Карпати). Установлено, що по геохімічним і віковим характеристикам породи УЩ сучасного ерозійного среза не могли бути джерелами надходження монацита неопротерозой-палеозойського віку в осадовий чехол України. Одним з можливих джерел молодого монацита могли бути метавулканіти і гранітоїди Мармарошського масиву.

SUMMARY

The content of Sr, Y, Pb, Th, U in monazites extracted from crystalline rocks and residual soils of south-west part of Ukrainian Shield and igneous rocks of Marmarosh massive (Ukrainian Carpathians) was investigated by XRF/MP-SG method. It was established, that the rocks of Ukrainian Shield of the contemporary erosion level could not be the sources of Neoproterozoic-Paleozoic monazites in the sediments of Ukraine, due to their geochemical characteristics and age.

Metavolcanites and granitoids of Marmarosh massive could be one of the possible sources of "young" monazites.

Український державний геологорозвідувальний інститут, м. Київ
 geotech@ukr.net

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України, м. Київ.
 stepanyuk@igmof.gov.ua.

Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України, м. Київ.
 biznes_inkubator@mail.ru

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ.
 andreev@univ.kiev.ua, savenok@univ.kiev.ua.

Надійшла до редакції 05.02.2010 р.