

УДК 551.71/. 72 (477 + 470.22 + 470.323)

**Н.П. Щербак, Е.В. Бибикова, С.Б. Лобач-Жученко,
Г.В. Артеменко, С.Л. Пресняков****ПАЛЕОАРХЕЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ УКРАИНСКОГО ЩИТА
ПО ДАННЫМ U-Pb МЕТОДА (3,6—3,2 МЛРД ЛЕТ)**

На Украинском щите палеоархейские образования (3,6—3,2 млрд лет) установлены на двух участках — в Орехово-Павлоградской межблоковой зоне и Гайворон-Завальевской структуре Днестровско-Бугского мегаблока. Древнейшие ассоциации пород этих районов имеют много общего, близки их геологические разрезы, устанавливается сходство в петрологическом отношении — тоналиты, метатоналиты, эндербиты, различного состава гнейсы, как правило, гранулитовой или высокотемпературной амфиболитовой фации метаморфизма.

E-mail: bibikova@geokhi.ru

Краткая геологическая характеристика Орехово-Павлоградской структуры. Палеоархейские образования достоверно датированы на двух участках — Новопавловском и Васильковском, расположенных в Орехово-Павлоградской шовной зоне. Орехово-Павлоградская шовная зона разделяет Среднеприднепровский и Приазовский мегаблоки и характеризуется сложным геологическим строением [1, 8]. В ее пределах геологами закартированы разновозрастные и различные по геологическому строению структуры.

Среди метаморфических образований выделяются палеоархейские гранулит-гнейсовые комплексы, мезоархейские зеленокаменные ассоциации и палеопротерозойские осадочно-вулканогенные толщи [5, 6, 11—13]. Речь идет прежде всего о таких структурах, как Новопавловская, Васильковская и Новогоровская (рис. 1).

Именно в Орехово-Павлоградской зоне ранее были выявлены наиболее древние породы восточной части Украинского щита (УЩ). Это тоналиты, мафиты и эндербиты новопавловского комплекса, где определен возраст цир-

конов древнее 3,6 млрд лет [2—4, 14, 15, 18]. Значение возраста 3,4 млрд лет также было получено классическим уран-свинцовым изотопным методом по тоналитам и эндербитам новопавловского комплекса (табл. 1). Наиболее древние даты (3,6 млрд лет), полученные по тоналитам, интерпретировались как геологические события, отвечающие процессам магматизма, а даты 3,4 млрд лет — метаморфическим преобразованиям тоналитов в условиях высокотемпературного гранулитового метаморфизма.

Тоналиты Васильковского участка картируются в виде полос или тектонических линз среди метаморфических породных ассоциаций волчанской толщи [9, 10]. Объективное картирование этих тоналитов осложнено их многократными преобразованиями как тектоническими, так и метаморфическими процессами. Самые поздние процессы переработки датированы по Sm-Nd минеральной изохроне и U-Pb методом по монациту около 2 млрд лет, что доказано структурно-петрологическими исследованиями, проведенными в 2008 г. [7, 13]. Эти исследования показали, что тоналиты подвергались нескольким этапам деформации и метаморфизма с увеличением степени переработки в направлении с севера на юг Орехово-Павлоградской зоны. Эти процессы приве-

© Н.П. Щербак, Е.В. Бибикова,
С.Б. Лобач-Жученко, Г.В. Артеменко,
С.Л. Пресняков, 2009

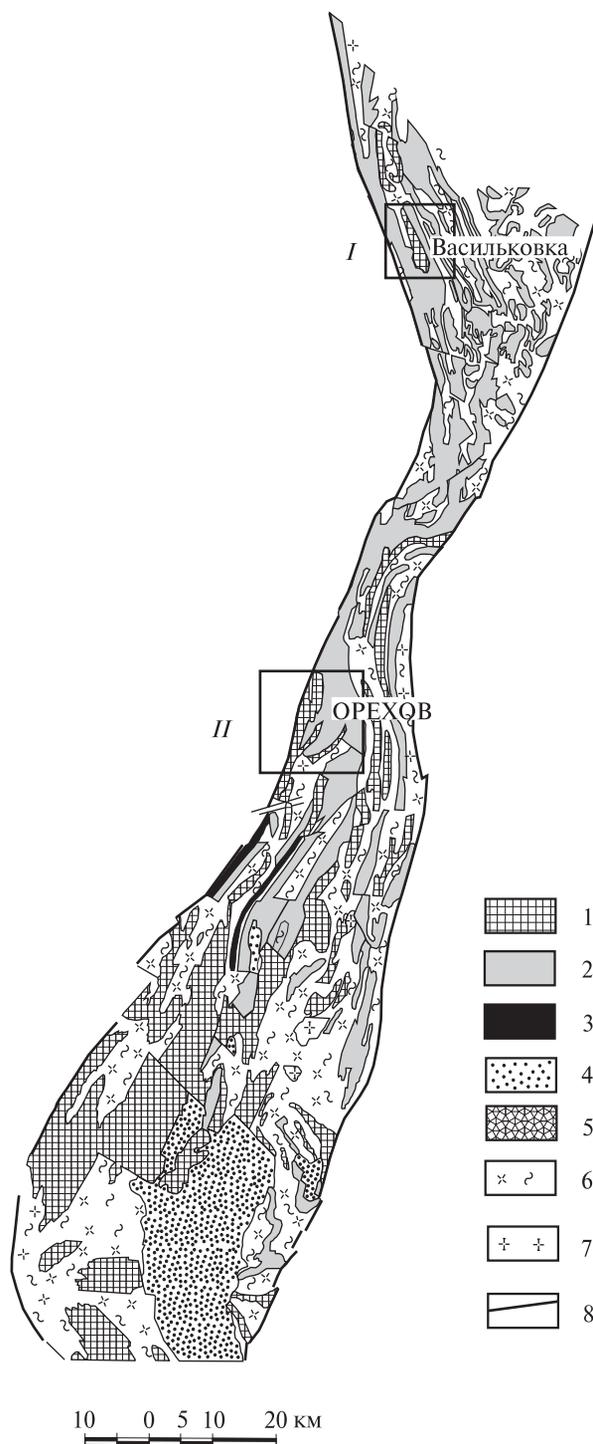


Рис. 1. Схематическая геологическая карта Орехово-Павлоградской структуры (Б.З. Берзенин и др., 2003, с упрощениями): I — новопавловская толща; 2 — волчанская толща; 3 — новогоровская толща; 4 — молочанская толща; 5 — интрузии ультрабазитов; 6 — плагиомигматиты; 7 — интрузии микроклиновых гранитов; 8 — тектонические разломы. Участок: I — Васильковский, II — Новопавловский

ли к формированию или преобразованию тоналитов в гранат-биотитовые гнейсы высокой степени метаморфизма.

Геологические разрезы Новопавловской и Васильковской структур во многом аналогичны и отнесены в хроностратиграфической схеме докембрия УЩ к новопавловской толще палеоархейской эры и волчанской толще мезоархей-палеопротерозойского возраста [13].

Породы новопавловской толщи вскрыты буровыми скважинами Васильковского профиля, а также выходят на дневную поверхность в районе урочища Белая Скала. Они слагают согласные с общим простиранием линейно вытянутые полосы шириной 100—150 м и протяженностью 10—14 км [9, 10].

Новопавловская толща сложена преимущественно амфибол-пироксен-плагиоклазовыми кристаллосланцами, биотитовыми, пироксен-биотитовыми, амфибол-биотитовыми, амфиболовыми, пироксеновыми, амфибол-пироксеновыми, амфибол-пироксен-биотитовыми, гранат-биотитовыми, гранат-амфибол-биотитовыми гнейсами. Гнейсы составляют 2/3 разреза. Мощность новопавловской толщи в районе Васильковского профиля около 2000 м. Новопавловская толща перекрывается волчанской свитой, состоящей из кварцитов и глиноземистых гнейсов. Тела и будинированные линзы тоналитов приурочены к нижней новопавловской толще [9, 10].

Геологическое положение исследуемых тоналитов показано на схематической геологической карте (рис. 2). Для изотопных исследований выделены цирконы из двух проб: 99-163 (тоналит), 99-156 (гранат-биотитовый гнейс).

Минеральный состав тоналита (пр. 99-163), %: плагиоклаз — 79, кварц — 12—15, биотит — 4—6, гранат, циркон, апатит, рудный.

Химический состав тоналита, %: SiO_2 — 66,76; TiO_2 — 0,66; Al_2O_3 — 14,85; Fe_2O_3 — 0,72; FeO — 2,80; MnO — 0,05; MgO — 1,36; CaO — 4,95; Na_2O — 4,70; K_2O — 1,90; S — следы; P_2O_5 — 0,18; H_2O — 0,01; п. п. п. — 0,76; сумма — 99,70.

Минеральный состав гранат-биотитового гнейса (пр. 99-156), %: гранат — 3—5; биотит (буровато-зеленый) — 5; кварц — 15; плагиоклаз — 75; апатит и циркон — в единичных зернах. В плагиоклазе наблюдаются мелкие антипертитовые вросстки КПШ.

Химический состав, %: SiO_2 — 69,06; TiO_2 — 0,52; Al_2O_3 — 14,06; Fe_2O_3 — 3,32; FeO — 2,16;

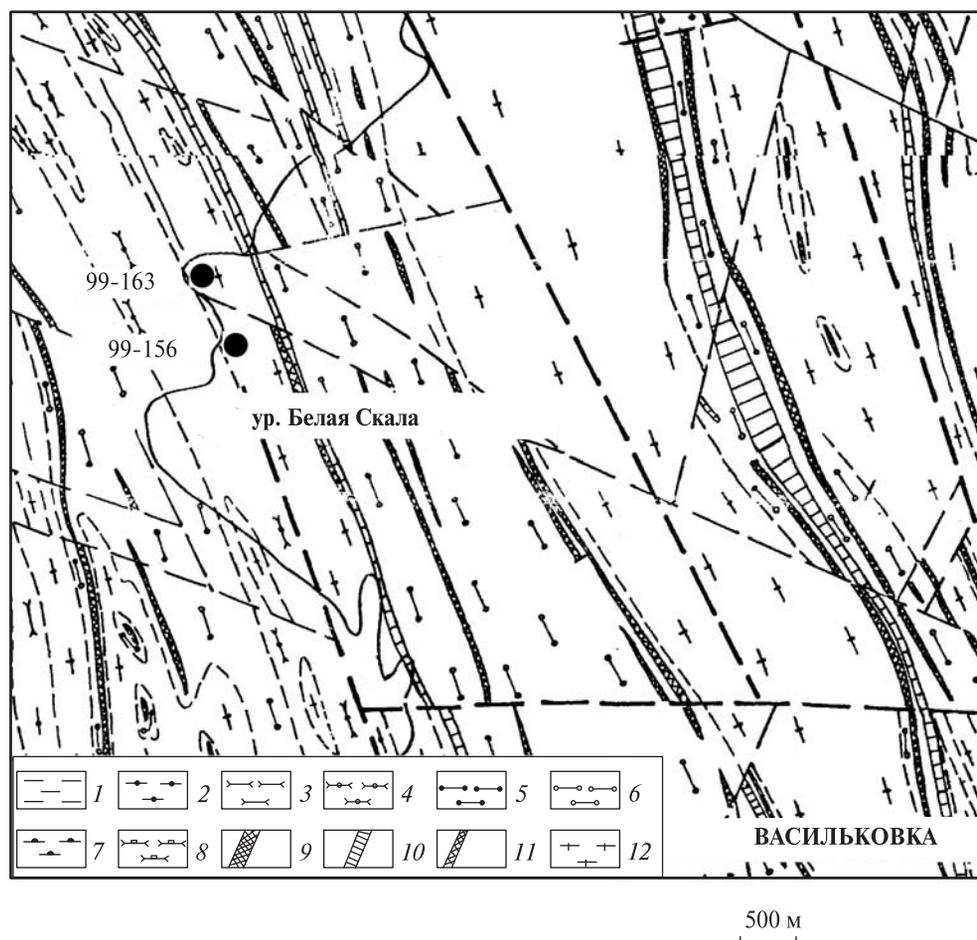


Рис. 2. Схематическая геологическая карта Васильковского участка (А.И. Некряч, 1980, с изменениями). Гнейсы: 1 — биотитовые, 2 — амфибол-биотитовые и амфиболовые, 3 — пироксен-биотитовые, 4 — пироксен-амфибол-биотитовые, 5 — гранат-биотитовые, 6 — гранат-силлиманит-биотитовые; 7 — амфиболиты; 8 — пироксеновые амфиболиты; 9 — кварциты пироксен-магнетитовые; 10 — кварциты безрудные; 11 — гранат-кварцевые породы (гранулиты); 12 — плагииграниты и плагииогматиты

MnO — 0,01; MgO — 1,35; CaO — 3,37; Na₂O — 4,60; K₂O — 1,20; S — следы; P₂O₅ — 0,22; CO₂ — следы; H₂O — 0,14; п. п. п. — 0,38; сумма — 100,39.

Внутреннее строение циркона из тоналитов (пр. 99-163) и гранат-биотитовых гнейсов (пр. 99-156) показано на рис. 3, а—г.

Таблица 1. Результаты геохронологических исследований палеоархейских цирконов из пород Орехово-Павлоградской зоны

Номер пробы	Порода	Географическая привязка	Стратиграфическая привязка	U-Pb возраст	Датируемый процесс	Литературный источник
2933	Апопироксенит	Новопавловский участок	Новопавловский комплекс	3680 ± 60	Магматизм	[2, 13, 18]
15532	Тоналит	То же	"	3660 ± 70	"	[2, 13, 18]
15532	"	" "	"	3410 ± 30	Метаморфизм	[2, 13, 18]
18106a	Эндербит	" "	"	3360 ± 70	"	[13]
99-163	Тоналит	Васильковский участок	"	3400 ± 25	Магматизм	[13]
99-156	Гнейс гранат-биотитовый	То же	"	3085 ± 8	Метаморфизм	[13]

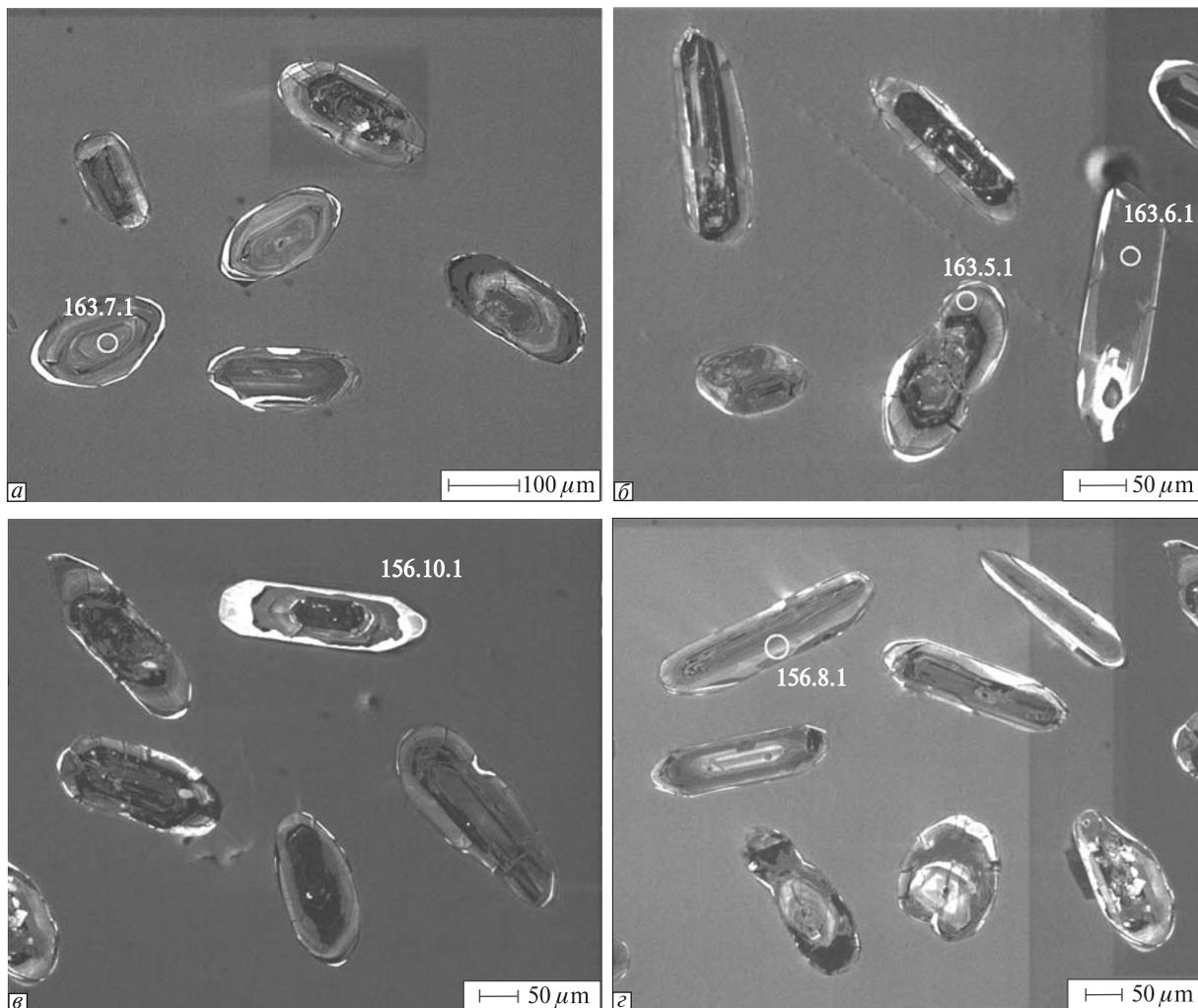


Рис. 3. Фото циркона: а, б — тоналиты (пр. 99-163); в, з — гранат-биотитовые гнейсы (пр. 99-156)

Методика измерения уран-свинцового отношения (SHRIMP) и результаты датирования. U-Pb датирование цирконов проведено на ионном микрозонде SHRIMP-II в Центре изотопных исследований ВСЕГЕИ им. А.П. Карпинского.

Отобранные вручную зерна цирконов были имплантированы в эпоксидную смолу вместе с зернами цирконовых стандартов *TEMORA* и 91500. Далее зерна цирконов были сошлифованы и приполированы приблизительно на половину своей толщины. Затем на шайбу наносилось золотое покрытие в установке катодно-вакуумного распыления в течение 1 мин при силе тока 20 mA. Для выбора участков (точек) датирования на поверхности зерен использовались оптические (в проходящем и отраженном свете) и катодолюминесцентные изображения, отражающие внутреннюю структуру и зональность цирконов. Накопле-

ние катодолюминесцентных изображений проводилось на сканирующем электронном микроскопе *CamScan MX2500*. Рабочее расстояние составляло 28 mm, ускоряющее напряжение — 15 kV, ток практически полностью сфокусированного пучка на цилиндре Фарадея — 10 nA.

Измерения U-Pb отношений на *SHRIMP-II* проведены по методике, описанной в работе [20]. Интенсивность первичного пучка молекулярных отрицательно заряженных ионов кислорода — 4 nA, диаметр пятна (кратера) — ~ 30 мкм. Обработка полученных данных осуществлялась с использованием программы *SQUID* [17]. U-Pb отношения нормализовались на значение 0,0668, приписанное стандартному циркону *TEMORA*, что соответствует возрасту этого циркона 416,75 млн лет [16]. Погрешности единичных анализов (отношений и возрастов) приводятся на уровне одной

сигмы, погрешности вычисленных конкордантных возрастов и пересечений с конкордией — на уровне двух сигм [19].

Из двух выделенных проб измерены 31 точка цирконов: 17 — из пр. 99-163 и 14 — из пр. 99-156. Аналитические данные приведены в табл. 2, а на рис. 4 показано положение измеренных точек цирконов на диаграмме с конкордией.

Цирконы в обеих пробах имеют сходное строение. Они, как правило, состоят из зонального ядра или центральной части и незональной оболочки. Содержание урана заметно выше в цирконах из тоналита 99-163 (от 100 до 2500 ppm), величина торий-уранового отношения, соответственно, ниже. Ядра цирконов имеют значительно более высокое содержание урана, чем оболочки. Большинство зерен циркона несут следы перекристаллизации.

На рис. 4 и в табл. 2 приведены результаты измеренных зерен, которые указывают, что намечается несколько возрастных групп цирконов, имеющих зональное строение. Центральные части зерен имеют возраст около 3500 млн лет. Конкордантный возраст — 3503 ± 12 млн лет. В пробе 99-156 одно зональное зерно (4) возрастом 3500 млн лет содержало внутри ядро, возраст которого — около 3640 млн лет.

Вторая группа изотопных дат составила 3400 млн лет. В нее вошли сильно удлиненные (рис. 3, б), а также призматические зерна циркона, несущие следы перекристаллизации.

Промежуточные светлые оболочки на цирконах имеют возраст 2863 ± 22 млн лет, внешние малоурановые — около 2100 млн лет (зерно 9, пр. 99-163; зерно 10, пр. 99-156).

Таким образом, как тоналиты, так и гранат-биотитовые гнейсы, сформировавшиеся, вероятнее всего, по тоналитам, имеют возраст 3500 млн лет. Около 3400 млн лет назад произошло магматическое и/или метаморфическое событие, в ходе которого образовалась новая генерация длиннопризматических зерен циркона и имела место перекристаллизация магматических зерен ранней генерации.

Можно полагать, что проявилось несколько этапов метаморфизма: около 3400, 2860 и 2100 млн лет назад. По возрасту тоналиты Васильковского участка Орехово-Павлоградской полосы сопоставимы с тоналитами новопавловского комплекса, датированными ранее (табл. 1).

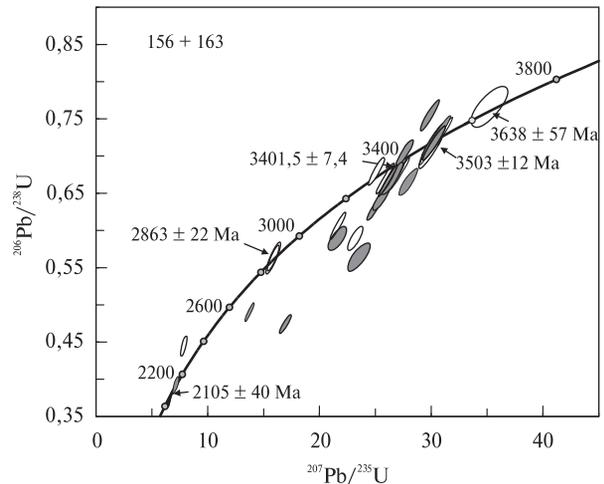


Рис. 4. Диаграмма с конкордией для цирконов из тоналита пр. 99-163 (залитые эллипсы) и гранат-биотитового гнейса пр. 99-156 (незалитые эллипсы)

Выводы. I. На сегодня уран-свинцовым классическим и ионно-ионным (*SHRIMP*) методами однозначно палеоархейские (3,6—3,2 млрд лет) даты установлены на двух участках — в Орехово-Павлоградской межблоковой зоне восточной части (Новопавловский и Васильковский участки), и в Гайворон-Завальевской структуре Днестровско-Бугского мегаблока западной части Украинского щита [13].

Как уже отмечалось, в хроностратиграфическом и петрологическом отношении породные ассоциации этих районов близки. В их составе преобладают гнейсы, как правило, гранулитовой или высокотемпературной амфиболитовой фации метаморфизма.

II. Циркон преимущественно имеет сложное строение. Устанавливается в ядрах магматическая, по периферии — метаморфическая зональность. Магматический циркон более обогащен ураном. Поздние разновидности циркона присутствуют как во внешних оболочках, так и в виде самостоятельных кристаллов (рис. 3, б).

III. На основе комплексного U-Pb датирования циркона установлена полициклическая история формирования породных ассоциаций Орехово-Павлоградской тектонической зоны и Хщевато-Завальевской структуры Днестровско-Бугского мегаблока, вызванная такими процессами: 1 — 3,6—3,5 млрд лет — магматизм (тоналиты, базиты); 2 — 3,4—3,2 млрд лет — метаморфизм (эндербиты, кристаллосланцы); 3 — 3,2—2,8 млрд лет: а) Орехово-

Таблица 2. U-Th-Pb изотопные данные для цирконов из тоналитов Васильковского участка Орехово-Павлоградской зоны

Проанализированная точка	²⁰⁶ Pb _c , %	U, ppm	Th, ppm	²³² Th/ ²³⁸ U	²⁰⁶ Pb*, ppm	Возраст		Степень дискордантности, %	²⁰⁷ Pb*/ ²³⁵ U ±, %		²⁰⁶ Pb*/ ²³⁸ U ±, %		Rho
						²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb						
<i>Тоналит (пр. 99-163)</i>													
UR163.1.1	1,00	235	139	0,61	129	3149 ± 45	3409 ± 11	8	25,04	1,9	0,63	1,8	,933
UR163.2.1	0,19	381	18	0,05	160	2566 ± 37	2864,8 ± 9,8	12	13,81	1,8	0,489	1,7	,945
UR163.3.1	0,02	584	128	0,23	353	3430 ± 46	3394 ± 11	-1	27,66	1,9	0,702	1,7	,922
UR163.4.1	0,01	485	340	0,73	268	3201 ± 44	3413 ± 15	7	25,64	2	0,643	1,7	,874
UR163.5.1	1,00	272	68	0,26	139	2982 ± 43	3288 ± 27	10	21,65	2,5	0,588	1,8	,726
UR163.6.1	—	1413	179	0,13	451	2038 ± 30	2105,8 ± 8	3	6,69	1,8	0,3718	1,7	,966
UR163.1.2	0,04	2470	521	0,22	1000	2497 ± 35	3253 ± 12	30	17,03	1,9	0,473	1,7	,910
UR163.7.1	0,01	247	112	0,47	141	3284 ± 46	3501 ± 13	7	28,03	2	0,664	1,8	,910
UR163.8.1	0,08	370	220	0,61	240	3623 ± 51	3406 ± 7,6	-6	29,93	1,9	0,754	1,8	,967
UR163.9.1	—	94	29	0,32	31,6	2127 ± 36	2148 ± 25	1	7,21	2,5	0,3908	2	,813
UR163.11.1	0,07	188	113	0,62	108	3303 ± 56	3408 ± 16	3	26,59	2,4	0,669	2,2	,901
UR163.12.1	3,17	287	140	0,50	145	2879 ± 50	3493 ± 26	21	23,64	2,7	0,563	2,1	,784
UR163.13.1	5,65	1499	774	0,53	124	558 ± 11	2635 ± 31	372	2,218	2,8	0,0904	2,1	,753
UR163.14.1	0,08	195	100	0,53	121	3497 ± 58	3493 ± 10	0	30,24	2,2	0,72	2,1	,956
UR163.15.1	0,01	225	159	0,73	151	3534 ± 58	3499,4 ± 9,1	-1	30,77	2,2	0,73	2,1	,964
UR163.16.1	0,01	566	282	0,51	324	3291 ± 54	3393,8 ± 6,5	3	26,23	2,1	0,666	2,1	,981
UR163.17.1	0,08	277	160	0,60	171	3483 ± 57	3506 ± 10	1	30,33	2,2	0,717	2,1	,954
<i>Гранат-биотитовый гнейс (пр. 99-156)</i>													
UR156.1.1	0,09	96	44	0,47	58,6	3446 ± 58	3507 ± 13	2	29,94	2,3	0,707	2,2	,931
UR156.1.2	0,04	409	56	0,14	238	3330 ± 55	3425,7 ± 6,5	3	27,19	2,2	0,676	2,1	,981
UR156.1.3	—	69	1	0,01	33,2	2873 ± 53	2860 ± 17	0	15,81	2,5	0,562	2,3	,913
UR156.2.1	0,03	476	86	0,19	274	3307 ± 53	3365,7 ± 6,3	2	25,92	2,1	0,67	2,1	,981
UR156.3.1	0,04	288	235	0,84	165	3303 ± 54	3416,1 ± 7,3	3	26,73	2,1	0,669	2,1	,976
UR156.4.1	0,08	90	68	0,78	59,3	3667 ± 65	3631 ± 32	-1	35,2	3,1	0,766	2,3	,748
UR156.4.2	0,05	268	126	0,49	168	3531 ± 57	3508,2 ± 7,4	-1	30,92	2,2	0,729	2,1	,975
UR156.5.1	—	352	419	1,23	216	3481 ± 72	3497,9 ± 6,8	0	30,15	2,7	0,716	2,7	,987
UR156.5.2	0,10	104	1	0,01	50,8	2887 ± 52	2863 ± 15	-1	15,94	2,4	0,565	2,2	,927
UR156.6.1	0,02	681	98	0,15	354	3052 ± 50	3244,1 ± 8,9	6	21,67	2,1	0,606	2,1	,964
UR156.7.1	0,05	210	58	0,28	123	3341 ± 47	3292,9 ± 9,7	-1	25,07	1,9	0,679	1,8	,946
UR156.8.1	0,03	260	79	0,30	150	3317 ± 46	3393,3 ± 8,7	2	26,48	1,9	0,673	1,8	,954
UR156.9.1	0,21	221	64	0,30	112	2986 ± 43	3395 ± 15	14	23,22	2	0,589	1,8	,879
UR156.10.1	0,32	201	3	0,02	77	2371 ± 39	2077 ± 22	-12	7,87	2,3	0,4445	2	,838

Примечание. Ошибки 1 сигма Pb_c и Pb* соответствуют обычному и радиогенному свинцу; Rho — коэффициент корреляции; поправка введена на измеренное количество ²⁰⁴Pb.

Павлоградская зона — ассоциация пород зеленокаменной фации метаморфизма, б) Днестровско-Бугский мегаблок — ассоциация пород гранулитовой фации метаморфизма; 4 — 2,1— 2,0 млрд лет — метаморфизм глиноземистых гнейсов, кварцитов в неорархее, палеопротерозое [17].

IV. В геолого-петрологическом и тектоническом отношениях при формировании породных ассоциаций Орехово-Павлоградской зоны и Хашевато-Завальевской структуры ве-

дущими процессами, видимо, были аккреционно-коллизийные. С глубинно-аккреционными процессами связаны магматические ассоциации пород — ультрамафиты, мафиты, вулканиты существенно основного состава, тоналиты. Коллизийные межрегиональные процессы привели к переработке исходных пород в метаморфические комплексы высоких ступеней метаморфизма — эндербиты, гнейсы с парагенезисами минералов высоких ступеней метаморфизма.

V. Приведенные данные с учетом результатов предыдущих исследователей [13] указывают на то, что Днестровско-Бугская и Орехово-Павлоградская тектонические структуры, синхронные по времени, и представляют собой полициклические и длительного формирования образования (3,6—2,1 млрд лет). Нам представляется, что целесообразно их именовать долгоживущими или подвижными тектоническими поясами, выполненными ассоциациями пород высоких ступеней метаморфизма.

VI. В целом история формирования от палеоархея до палеопротерозоя (3,6—2,0 млрд лет) долгоживущих подвижных Орехово-Павлоградского и Днестровско-Бугского поясов ни-

чего общего не имеет с другими межблоковыми структурами Украинского щита. Орехово-Павлоградская межблоковая структура в петролого-тектоническом отношении отличается от межблоковой рифтогенной Криворожско-Кременчугской зоны, на сегодня наиболее полно изученной как в тектоническом, геологическом, так петрологическом и геохронологическом отношениях.

Работа выполнена по проектам № 48/08-Ф НАН Украины и РФФИ 08-05-90416Укр_а.

Авторы выражают благодарность чл.-кор. НАН Украины А.Н. Пономаренко и доктору геол.-минерал. наук В.Л. Балаганскому за ценные советы в обсуждении работы.

1. Азаров Н.Я., Анциферов А.В., Шеремет Е.М. и др. Геоэлектрическая модель Орехово-Павлоградской шовной зоны Украинского щита. — Киев : Наук. думка, 2005. — 190 с.
2. Бибикина Е.В. Древнейшие породы Земли: изотопная геохронология и геохимия изотопов // *Мінерал. журн.* — 2004. — 26, № 3. — С. 13—20.
3. Бибикина Е.В., Вильямс И., Компстон У. Геохронологическое исследование акцессорных цирконов из древнейших пород СССР на ионном микрозонде // *Геохимия.* — 1989. — № 5. — С. 691—702.
4. Бибикина Е.В., Вильямс И., Компстон У. Возможности локального изотопного анализа цирконов на ионном микрозонде в расшифровке ранней истории Земли (на примере новопавловского комплекса УЩ) // *Изотопная геохимия и космохимия.* — М. : Наука, 1990. — С. 85—102.
5. Жуков Г.В., Киктенко В.Ф., Качанов Е.Н., Могилевец И.И. Орехово-Павлоградская железорудная провинция // *Железисто-кремнистые формации Украинского щита.* — Киев : Наук. думка, 1978. — Т. I. — С. 253—272.
6. Киктенко В.Ф. Геологическое строение и типы железистых кварцитов центральной части Орехово-Павлоградской структурно-фациальной зоны // *Геохимия и рудообразование.* — 1976. — Вып. 5. — С. 40—47.
7. Лобач-Жученко С.Б., Егорова Ю.С., Юрченко А.В. и др. Биотит-гранатовые гнейсы — результат структурно-метаморфической переработки древних тоналитов : состав минералов, характеристика и возраст процесса (Васильковский участок Орехово-Павлоградской шовной зоны) // *Мінерал. журн.* — 2009. — 31, № 1. — С. 3—10.
8. Насад А.Г., Пигулевский П.И., Кичурчак В.М., Берзенин Б.З. К вопросу комплексирования геофизических материалов при построении среднемасштабных карт докембрийских образований (на примере Среднеприднепровского и Приазовского геоблоков УЩ) // *Регіональні геологічні дослідження в Україні і питання створення Держгеолкарти 200 : Тез. доп. І наук.-виробн. нар. геологів-зйомщиків (17—22 верес., м. Гурзуф).* — К., 2001. — С. 64—66.
9. Некряч А.И. Комплексное геолого-геофизическое изучение докембрийского складчатого пояса на примере Орехово-Павлоградской зоны Украинского щита // *Геологическая съемка сложно дислоцированных комплексов / В.Д. Вознесенский, Н.В. Горлов, А.В. Доливо-Добровольский и др.* — Л. : Недра, 1980. — С. 159—168.
10. Некряч А.И. и др. Отчет о результатах доизучения глубинного строения территории геологической съемки м-ба 1 : 50000 планшетов М-36-132-Г, М-36-144-Б и М-37-133-А, проведенного Васильковским ОГК в 1968-1973 гг. (Днепропетровская ГСП), 1973.
11. Некряч А.И., Берзенин Б.З. Стратиграфия докембрия Приазовья // *Стратиграфия докембрийских образований Украинского щита : Тез. докл. I Регион. стратиграф. сов.* — Киев : Наук. думка, 1983. — С. 71—73.
12. Переверзев С.И. Новопавловская толща Приазовья : особенности состава и стратиграфического положения // *Мінер. ресурси України.* — 2004. — С. 15—18.
13. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Лесная И.М., Пономаренко А.Н. Геохронология раннего докембрия УЩ. Архей. — Киев : Наук. думка, 2005. — 242 с.
14. Щербак Н.П., Бартницкий Е.Н., Бибикина Е.В., Бойко В.Л. Эволюция континентальной коры Украинского щита в раннем докембрии // *Изв. АН СССР. Сер. геол.* — 1984. — 37. — С. 73—83.
15. Щербак Н.П., Бартницкий Е.Н., Бибикина Е.В. и др. Изотопная геохронология древнейших пород Украинского щита // *Методы изотопной геологии и геохронологическая шкала.* — М. : Наука, 1986. — С. 18—29.
16. Black L.P., Kato S.L. et al. TEMORA 1 : a new zircon standard for U-Pb geochronology // *Chem. Geol.* — 2003. — 200. — 155—170.
17. Ludwig K.R. 2000. SQUID 1.00, A User's Manual; Berkeley Geochronology Center Spec. Publ. No 2, 2455 Ridge Road, Berkeley, CA 94709, USA.

18. *Shcherbak N.P., Bartnitsky E.N., Bibikova E.V., Boiko V.L.* Age and Evolution of the Early Precambrian Continental Crust of the Ukrainian Shield // *Archaen Geochemistry. The Origin and Evolution of the Archaen Continental Crust* / Eds A. Kroner, G.N. Hanson, A.M. Goodwin. — Springer-Verlag, 1984. — P. 235—250.
19. *Wetherill G.W.* Discordant uranium-lead ages // *Trans. Amer. Geophys. Union.* — 1956. — 37. — 320—326.
20. *Williams I.S.* U-Th-Pb Geochronology by Ion Microprobe // *Applications of microanalytical techniques to understanding mineralizing processes* / Eds M.A. McKibben, W.C. Shanks III, W.I. Ridley. — 1998. — P. 1—35. — (Revs in *Econ. Geol.*; Vol. 7).

Ин-т геохимии, минералогии и рудообразования
им. Н.П. Семеновского НАН Украины, Киев

Поступила 02.07.2009

Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва

Ин-т геологии и геохронологии докембрия РАН, С.-Петербург

Центр изотоп. исслед. ВСЕГЕИ им. А.П. Карпинского, С.-Петербург

РЕЗЮМЕ. На Українському щиті палеоархейські утворення (3,6—3,2 млрд рр.) встановлені на двох ділянках — у Оріхово-Павлоградській міжблоковій зоні і Гайворон-Заваллівській структурі Дністровсько-Бузького мегаблоку. Найдавніші асоціації порід цих районів мають багато спільного, близькі їхні геологічні розрізи, встановлюється подібність у петрологічному відношенні — тоналіти, метатоналіти, ендербіти, різного складу гнейси, як правило, гранулітової або високотемпературної амфіболітової фації метаморфізму.

SUMMARY. Paleoproterozoic formations (3.6—3.2 Ga) have been established in two plots — in the Orekhovo-Pavlograd interblock zone and in Gaivoron-Zavaliiv structure of the Dniester-Bug megablock of the Ukrainian Shield. The most ancient rock associations in those regions have much in common, their geological cross-sections are similar, their resemblance in respect of petrology is at the stage of determining — tonalities, metatonalites, enderbites, gneisses of different composition as a rule of granulite or high-temperature amphibolite facies of metamorphism.