

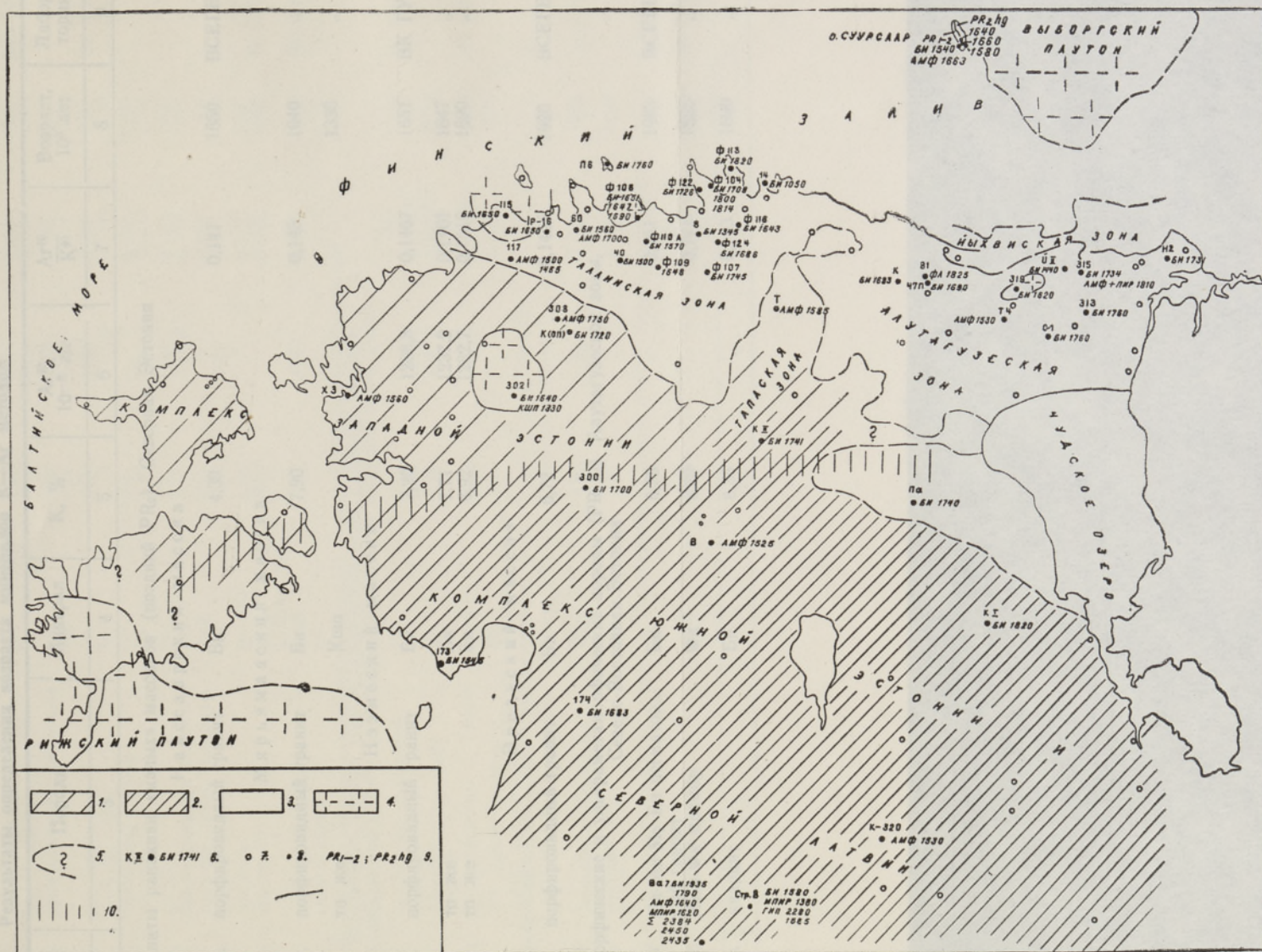
В. ПУУРА

## К—Аг ИЗОТОПНЫЙ ВОЗРАСТ ПОРОД КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА СЕВЕРНОЙ ПРИБАЛТИКИ

На территории Эстонии и Северной Латвии пробурено более 200 скважин, достигающих кристаллического фундамента, причем не менее 150 из них вскрывают незатронутые выветриванием породы. Многие скважины углублены в фундамент от 100 до 480 м. В результате их комплексного изучения и интерпретации полученных геофизических данных намечены предварительные основные черты строения фундамента, в частности, выделены структурные зоны, различающиеся по ассоциациям и возрасту пород (Биркис и др., 1972).

В ходе изучения кернового материала наряду с другими применялись также радиоизотопные методы. В настоящей статье (см. табл. 1) использованы результаты 49 определений К—Аг возраста минералов пород кристаллического фундамента Эстонии и о. Суурсаар (Гогланд) в Финском заливе (Ленинградская область). Образцы для радиоизотопных исследований отобраны из пород кернов ниже коры выветривания, а на о. Суурсаар — из обнажений. Анализы выполнены в лабораториях ВСЕГЕИ, Восточно-Казахстанского геологического управления и Института геологии Кольского филиала АН СССР. Кроме того, использованы и включены в табл. 1 результаты анализов, заимствованные из работ А. П. Виноградова и др. (1960) и А. П. Биркиса (1971 и др.). Результаты определения возраста по валовой пробе породы (всего около 30 определений) как наименее достоверные использованы только в исключительных случаях. Автор выражает свою признательность коллегам Г. Муриной, С. Паламарчуку, Я. Волкову, С. Стрелкову за содействие и проведение анализов, Т. Кууспалу, Я. Кивисилла, Х. Коппельмаа, М. Нийну, А. Вийганду, В. Мыттусу, В. Петерселлю, Б. Судову и К. Сууроя за отбор, петрографическое изучение образцов и за участие в обсуждении результатов.

Сопоставление изотопного возраста минералов комплексов пород и их предполагаемого геологического возраста приведено в табл. 2 и на рисунке. В первом приближении устанавливается весьма хорошее совпадение К—Аг возраста биотитов из гранитов рапакиви с их геологическим возрастом (поздний  $PR_2$ ). Возраст трети проб минералов нижне-среднепротерозойских складчатых толщ свекофеннид Северной Эстонии соответствует возрасту среднепротерозойского метаморфизма и гранитизации в этой зоне, в остальных же случаях он меньше возраста последних. К—Аг изотопный возраст минералов предполагаемых архейских комплексов во всех случаях ниже минимального возраста архейского метаморфизма ( $2600 \cdot 10^6$  лет). Часто возраст минералов метамор-



Расположение К—Аг датировок пород кристаллического фундамента Северной Прибалтики.

Комплексы пород. 1 — амфиболитовой фации метаморфизма Западной Эстонии (AR ?); 2 — гранулитовой фации Южной Эстонии и Северной Латвии (AR ?); 3 — амфиболитовой, редко локально гранулитовой фаций складчатых зон северной Эстонии (PR<sub>1-2</sub>, локально AR ?); 4 — массивы гранитов рапакиви (поздний PR<sub>2</sub>); 5 — участки с невыясненным строением; 6 — разрезы буровых скважин, изученные изотопными методами; номер (индекс) скважины, минерал (Σ — валовая проба породы, сокращения названий минералов см. прим. к табл. 1), возраст в 10<sup>6</sup> лет; 7 — другие скважины; 8 — обозначения на о. Суурсаар, изученные изотопными методами; 9 — комплексы пород о. Суурсаар; PR<sub>1-2</sub> — складчатый фундамент, PR<sub>2hg</sub> — хогландий; 10 — зона дробления и катаклаза в фундаменте.

Таблица 1

## Результаты определения возраста минералов К—Аг методом

№ п/п	№ проб, место отбора, гл., м	Порода	Минерал	К, %	$\text{Ar}^{40}$ 10 <sup>-9</sup> z/2	$\frac{\text{Ar}^{40}}{\text{K}^{40}}$	Возраст, 10 <sup>6</sup> лет	Лаборатория
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Граниты рапакиви «малых» массивов (поздний PR <sub>2</sub> ), Северная Эстония								
Найссаарский массив								
1	115-1, скв. Мурасте-115, гл. 193,0—196,0	порфиroidный гранит	Би	4,39		0,147	1650	ВСЕГЕИ
Мярьямааский массив								
2	302 А, скв. Ваймыйза-302, гл. 499,0—507,5	порфиroidный гранит	Би	7,90		0,145	1640	„
3	Скв. Ваймыйза-302	то же	Кшп				1330	„
Нээмеский массив								
4	Скв. Йьэсуу ф-106, 779а, гл. 170,0—172,0	порфиroidный гранит	Би	7,20	1288,8	0,1467	1651	ВК ГУ
5	779б, гл. 180,0—182,0	то же	Би	7,71	1237,2	0,1461	1647	„
6	779в, гл. 192,7—194,7	то же	Би	6,92	1282,7	0,1519	1690	„
Эредаский массив								
7	319-1, скв. Эреда-319, гл. 287,0—290,0	порфиroidный гранит	Би	6,72		0,1425	1620	ВСЕГЕИ
Метаморфические и ультраметаморфические породы (PR <sub>1-2</sub> ) Алутагузской зоны, Северо-Восточная Эстония								
8	К-1, скв. Кабала, гл. 280,5—283,0	Пл-Ми-Му-Би пегматоидный гранит	Би	6,75		0,151	1683	ВСЕГЕИ
9	81-1, скв. Ульясте-81, гл. 180,0—190,0	Амф-Фл мрамор	Фл	8,29		0,171	1825	„
10	47-121, скв. Ульясте-47л, гл. 245,9—246,2	кварцит	Би	8,35		0,153	1640	„

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	4-1, скв. Тарума-4, гл. 393,0--403,0	параамфиболит	Амф	0,39		0,131	1530	ВСЕГЕИ
12	С1-1, скв. Сырумязь-1, гл. 320,0-323,0	Би гнейс с Гр и Корд	Би	8,08		0,1610	1756	"
13	313-1, скв. Рязьсма-313, гл. 384,6-395,6	Би-Пшп гнейс	Би	7,51		0,162	1760	"
14	Па-5304, скв. Паламузе, гл. 486,50-487,25	Би	Би	6,83		0,159	1740	"
Метаморфические породы амфиболитовой фации (PR <sub>1-2</sub> ) о. Суурсаар (Гогланд), Финский залив								
15	82-2, западн. берег острова, в 2,5 км от южн. мыса	ортоамфиболит (мета-габбро)	Амф	0,66	121,5	0,15556	1663	ИГ КФ
16	82-1, там же	Би гнейс	Би	7,38 7,38	1243,9 1262,5	0,131821 0,14058	1530 1553	" "
Метаморфические и ультраметаморфические породы амфиболитовой фации и интрузивные породы (PR <sub>1-2</sub> ) Таллинской зоны, Северная Эстония								
17	Скв. Прангли-6	гнейсогранит	Би				1760	ГЕОХИ
18	117-1, скв. Кейла-117, гл. 228,35-228,60	амфиболит	Амф (с прим. Би)	0,95		0,123	1465	ВСЕГЕИ
19	То же	то же	Амф	0,89		0,127	1500	"
20	16-1, скв. Таллин Р-16, гл. 199,5-200,2	Би гнейс	Би	7,00		0,147	1650	"
21	60-2, скв. Мяснамяэ-60, гл. 200,6-201,7	Би-Амф гнейс мигматизированный Кв диоритом	Амф	1,15		0,153	1700	"
22	60-3, скв. Мяснамяэ-60, гл. 202-206	то же	Би	7,23	1185	0,135	1560	"
23	40-5, скв. Арукюла-40, гл. 232,0-234,0	кварцевый диорит	Би	6,87		0,125	1500	"
24	110А 082, скв. Ягала ф-110А, гл. 392,0-393,0	Би микрогнейс	Би	2,42	396	0,134	1558	ВК ГУ
25	122053, скв. Колга-Абла ф-122, гл. 207,0-208,0	Ми-Пл гранит (жильный мат-л мигматита)	Би	5,00	958	0,156	1726	"
26	8-2, скв. Хирвли-8, гл. 258,1-258,7	Ми-Пл гранит	Би	3,40		0,109	1345	ВСЕГЕИ
27	109 110, скв. Парила ф-109, гл. 350,8-351,6	Би-Кв-Пшп гнейс	Би	7,02 7,02	1243 1260	0,145 0,147	1642 1654	ВК ГУ "

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	107047, скв. Пидлалалу ф-107, гл. 316,7—317,5	Амф-Би гнейс	Би	7,46	1470	0,162	1765	ВК ГУ
29	116 023, скв. Кейла ф-116, гл. 234,2—235,2	Амф-Би гнейс	Би	7,46 6,56 6,56 6,56	1420 1175 1156 1150	0,156 0,147 0,144 0,144	1726 1684 1637 1637	" " " "
30	800а, скв. Хара ф-104, гл. 181,6—183,6	Амф-Би гнейс	Би	7,04	1326,6	0,1545	1709	"
31	800б, скв. Хара ф-104, гл. 203,7—205,7	то же	Би	6,84	1395,7	0,1673	1800	"
32	800в, скв. Хара ф-104, гл. 219,9—221,9	Би гнейс	Би	6,94	1433,8	0,169	1814	"
33	1130б, скв. Пяриспеа ф-113, гл. 448,0—449,0	Гр-Би гнейс	Би	7,00	1452	0,170	1820	"
34	14-1, скв. Кясму-14, гл. 155,0—160,0	Би гнейс	Би	7,72		0,078	1050	ВСЕГЕИ
35	124090, скв. Сигула ф-124, гл. 315,0—316,0	офитовый габбро	Би	5,56	1020	0,151	1686	ВК ГУ
Метаморфические и ультраметаморфические породы гранулитовой или амфиболитовой фации (AR или PR <sub>1-2</sub> ) Йыхвиской зоны, Северо-Восточная Эстония								
36	И П-1, скв. Йыхви П, гл. 636, 3—640,2	Пл-Ми пегматоидный гранит	Би	7,51		0,120	1440	ВСЕГЕИ
37	315-1, скв. Вока 315, гл. 325,2—326,2	Амф-Би-2Пир гнейс	Би	6,80		0,158	1734	"
38	То же	то же	Амф+Пир	0,29		0,169	1810	"
39	Н 2-1, скв. Нарва-2, гл. 256,0—268,5	Пл гранит (жильный мат-л мигматита)	Би	7,77		0,158	1731	"
Метагаббро Тапаской зоны (AR или PR <sub>1-2</sub> ), Северная Эстония								
40	Т-2, скв. Тапа, гл. 350,0—356,0	амфиболитизированный габбро-норит	Амф	1,52	257	0,138	1585	ВСЕГЕИ
Метаморфические и ультраметаморфические породы амфиболитовой фации (AR?), Западная Эстония								
41	ХЗ-1, скв. Хаапсалу-3, гл. 340,5—341,5	амфиболит	Амф	0,54		0,136	1570	ВСЕГЕИ
42	308-1, скв. Кохила-308, гл. 293,0—294,0	то же	Амф	1,0		0,134 0,160	1550 1750	" "

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	К-340, скв. Кохила (оп), гл. 593,0—595,0	гранодиорит (анатектит?)	Би	7,49	1400	0,153	1720	ВК ГУ
44	В-1, скв. Выхма, гл. 428,7— 429,3	амфиболит	Амф	1,03		0,130	1525	ВСЕГЕИ
Метаморфические и ультраметаморфические породы гранулитовой фации (AR?), Южная Эстония, Северная Латвия								
45	300-01, скв. Кынну-300, гл. 497,0—498,5	Гр-Корд-Би гнейс с Гип	Би	7,01		0,153	1700	ВСЕГЕИ
46	КП-1, скв. Кахала II, гл. 500,0—520,0	Гип-Би гнейс	Би	7,22		0,159	1741	"
47	КП-3, скв. Каагвере-1, гл. 485,0—491,0	Гип-Би гнейс	Би	7,16		0,170	1820	"
48	173-1, скв. Селисте-173, гл. 587,2—590,0	пегматонидный гранит мигматита	Би	6,93	1180,8	0,13957	1545	ИГ КФ
49	174-1, скв. Ристикюла-174, гл. 615,5—617,5	Би-Пир гнейс	Би	6,93	1175,8	0,1385	1540	"
50	320-4, скв. Карула-320, гл. 569,8—571,8	амфиболит	Амф	6,73	1304,65	0,588	1683	"
51	Скв. Валмиера-7	Би-Амф-2Пир гнейс	Би	1,00	1520	0,184	1935	ИГГД
52	Там же	то же	Амф	6,77 1,45	252,0	0,1445	1630	"
53	Там же	то же	МПир	0,152	256,0	0,1420	1650	"
54	Там же	то же	Би	7,84	26,2	0,141	1620	"
55	Скв. Стренчи-8	2Пир гнейс	Гип	0,0918	1560	0,163	1790	"
56	Там же	то же	Гип	0,08	27,2	0,242	2280	"
57	Там же	то же	МПир	0,0574	13,15	0,135	1585	"
58	Там же	то же	Би	7,84	7,66	0,109	1360	"
					1293	0,135	1580	"

фических пород PR<sub>1-2</sub> и AR (?) ниже  $1600 \cdot 10^6$  лет, что меньше возраста гранитов рапакиви, пересекающих эти складчатые образования. Подобные низкие цифры не могут быть объяснены обычными процессами регионального метаморфизма или складчатости, так как граниты рапакиви такими процессами совершенно не затронуты.

К—Аг возраст биотитов из гранитов рапакиви всех четырех «малых» массивов Северной Эстонии, геологически описанных Т. Кууспалу, —  $(1620-1690) \cdot 10^6$  лет, т. е. близок их Rb—Sr изохронному ( $1710 \cdot 10^6$ ) и U—Pb ( $(1660 \pm 40) \cdot 10^6$ ) возрасту (Пуура и др., 1974), и хорошо согласуется с их изотопным и геологическим возрастом на Балтийском щите, который имеет порядок  $(1600-1700) \cdot 10^6$  лет (Лобач-Жученко и др., 1972). Возраст неметаморфизованных вулканитов хогландия о. Суурсаар (Полканов, 1956) определен в Институте геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии АН СССР только в трех валовых пробах породы и составляет  $(1580 \pm 30) \cdot 10^6$  лет для кварцевых порфиров и  $(1640 \pm 40)$  или  $(1660 \pm 40) \cdot 10^6$  лет для плагиоклазовых порфиритов, что в общем хорошо совпадает с их предполагаемым геологическим возрастом, будучи немного ниже Rb—Sr возраста их возрастных аналогов на Балтийском щите: порфиров Дала —  $(1669 \pm 38) \cdot 10^6$  лет (Welin, Lundquist, 1970) и порфиров Смоланда —  $(1690 \pm 20) \cdot 10^6$  лет (Åberg, 1972).

Э. Велин (Welin, 1972) оценивает возраст первично-осадочных, вулканогенных и интрузивных пород свекофеннского комплекса Балтийского щита в пределах  $(1900-2100) \cdot 10^6$  лет, а возраст поздневекофеннского метаморфизма и гранитообразования — в пределах  $(1775-1900) \cdot 10^6$  лет. С. Б. Лобач-Жученко и др. (1972) оценивают эти же явления соответственно датами  $(1900-2300)$  и  $(1800 \pm 50) \cdot 10^6$  лет. В складчатых зонах Северной Эстонии (см. рисунок), являющихся продолжением Свекофеннской складчатой области Южной Финляндии, треть проб имеет К—Аг возраст  $(1750-1825) \cdot 10^6$  лет или немногим

#### Примечания к табл. 1

1. Сокращенные названия минералов: Би — биотит, Му — мусковит, Фл — флогопит, Амф — амфибол, Гип — гиперстен, Пир — пироксен, Мпир — моноклинный пироксен, Кшп — калишпат, Гр — гранат, Корд — кордиерит, Пл — плагиоклаз, Ми — микроклин, Пшп — полевой шпат, Эп — эпидот, Кв — кварц.

Сокращенные названия учреждений: ВК ГУ — Восточно-Казахстанское геологическое управление, ИГ КФ — Институт геологии Кольского филиала АН СССР, ИГ ГД — Институт геологии и геохронологии докембрия АН СССР, ГЕОХИ — Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского АН СССР.

2. Результаты анализов № 17 заимствованы из работы А. П. Виноградова и др. (1960), № 51—58 — из работ А. П. Биркиса (1971 и др.).

3. В результатах лаборатории ВСЕГЕИ

$$\frac{A^{40}}{K^{40}} = \frac{A^{40}(10^{-9} \text{ г/г})}{K(\%) \cdot 1,22 \cdot 10^{-6}}$$

4. Петрографическими исследованиями установлены следующие изменения пород и минералов: № 9, 10 — участками интенсивное тектоническое дробление разреза, сульфидная минерализация; № 11, 13 — в разрезах участками катаклиз; № 16 — частичная серицитизация Пл и Би; № 18, 19 — Амф местами слабо хлоритизирован; № 20 — Би редко слабо хлоритизирован; № 21, 22 — разрез слабо тектонически раздроблен; № 23 — микроклинизация, Амф замещается Би и Эп; № 24 — разложение Би; № 26 — зоны катаклаза в разрезе, серицитизация Пл, преницитизация, хлоритизация Би; № 34 — дробление разреза, по трещинам хлоритизация, карбонаты, пирит; № 36 — микроклинизация Пл, слабая хлоритизация Би; № 37, 38 — развитие части Би по Гип; № 39 — редкое замещение Би м/з Кв-Пл-Ми массой; № 40 — Амф замещает Пир; № 44 — очень слабая хлоритизация Амф; № 45 — развитие Би по Гип; № 46 — Пл серицитизирован, Би развивается по Гип; № 47 — слабая хлоритизация Би.

СОСТАВЛЕНИЕ К-А ВОЗРАСТА МИНЕРАЛОВ И ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПОРОД КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА СЕВЕРНОЙ ПРИБАЛТИКИ

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ КОМПЛЕКСОВ ПОРОД И ПРОЦЕССОВ			ВОЗРАСТ МИНЕРАЛОВ ИЗ КОМПЛЕКСОВ											
			PR 2		PR 1-2		AR?-PR-2		AR?					
ГЕОХРО-НОВАЯ ЧЕКАЯ ШКАЛА (10) <sup>6</sup>	КОМПЛЕКСЫ	ПРОЦЕССЫ	ГРАНИТЫ РАПАКОВИ		ГЛААННСКАЯ И АЛУ-ТАЛУСКАЯ ЗОНЫ, О. СУУРСААР		ТАЛАСКАЯ И НИХОИСК-ЗОНЫ		ЮЖ. И ЗАП. ЭСТОНИИ, СЕВ. ЛАТВИИ					
			БИОТИТ	К-ШПАТ	БИОТИТ	АМФИБ-60А	ФАЦИ-7МТ	БИО-7МТ	АМФИБ-60А	БИОТИТ	АМФИБ-60А	БИОТИТ		
1400	ХОЛАНДИИ, ГРАНИТЫ РАПАКОВИ	РАПАКОВИ МАГМАТИЗМ		1330	1345							1300		
1500							1465	1410						
1600				1520 1610 1617		1590 1570				1542		1525 1530		
1700				1650 1651 1630		1612 1512				1585 1580		1580 1640		1585 1620
1800						1630 1651 1620 1620	1563			1643				
1900						1760 1724 1710 1745	1790		1721 1725	1700 1720 1740		1730		
2000						1726 1760 1750			1825	1810 1820		1750		
2100						1800 1814 1820				1934				
2200														
2300														2280
2400	КОМПЛЕКСЫ ГЛААННСКАЯ И АЛУ-ТАЛУСКАЯ ЗОНЫ, О. СУУРСААР	ГРАНИТИЗАЦИЯ, МЕТАМОРФИЗМ												
2500														
2600														
3000	КОМПЛЕКСЫ ГРАНИТЫ И АМФИБОЛЫ	ГРАНИТИЗАЦИЯ, МЕТАМОРФИЗМ, ИНТРУЗИИ И ПР.												
3600														

менее. Эти значения, по всей вероятности, соответствуют поздне-свекофенскому метаморфизму и мигматизации. Другая группа (10 проб из 28) биотитов и амфиболов имеет возраст в пределах (1600—1700) · 10<sup>6</sup> лет или близкий к этому. Эти значения совпадают с возрастом эпохи становления гранитов рапакиви и, по-видимому, глыбовых тектонических движений в данном регионе. Ряд близких значений получен для разрезов метаморфитов вблизи контакта с массивами рапакиви (скв. Таллин Р—16), однако их генетическая сторона остается невыясненной.

В Южной Эстонии и Северной Латвии на обширной территории площадью более 25 тыс. км<sup>2</sup> распространены породы гранулитовой (Биркис и др., 1972), а в Западной Эстонии — амфиболитовой фаций метаморфизма. Весьма однообразный и преобладающий основной состав комплекса на большой территории, специфическая ассоциация гиперстенсодержащих гнейсов и чарнокитов, характерная для архея (Лазыко и др., 1972), и отсутствие структурно-фациальной зональности, свойственной протерозойским геосинклинальным складчатым поясам, позволяют скоррелировать эти комплексы с архейскими комплексами фундамента Русской и других платформ. К—Аг возраст минералов комплексов пород Южной Эстонии и Северной Латвии, а также Западной Эстонии меньше их предполагаемого геологического возраста. Среди этих датировок одна группа (не менее 4 из 18) по величине соответствует поздне-свекофенскому метаморфизму, другая (не менее 4) — становлению гранитов рапакиви. Более древние пробы (биотит — 1935 · 10<sup>6</sup>, гиперстен — 2280 · 10<sup>6</sup> лет) датированы из разрезов Валмиера-7 и Стренчи-8, где все



же преобладают значения порядка  $(1360—1790) \cdot 10^6$  лет. Кроме того, А. П. Биркисом (1967, Богатиков, Биркис, 1973) опубликованы результаты трех определений (лаборатория ВСЕГЕИ) возраста валовой пробы биотит-амфибол-двупироксенового гнейса из скв. Валмиера-7, давших значения 2364, 2450 и  $2435 \cdot 10^6$  лет. Эти датировки являются наиболее древними среди всех определений, выполненных для пород фундамента Северной Прибалтики, и ближе всего подходят к ожидаемому архейскому возрасту этих пород. Однако они недостаточно надежны ввиду меньшего возраста минералов из этого же разреза (см. табл. 1, № 51—54).

Вероятно, архейские (?) породы выходят также в тектонических поднятиях внутри свекофенских складчатых зон Северной Эстонии (Тапасская и, возможно, Йыхвиская зоны). Возраст амфибола метагаббро из скв. Тапа ( $1585 \cdot 10^6$ ) ниже его геологического возраста. Изотопный возраст трех минералов (из 4-х) по Йыхвиской зоне близок к возрасту позднесвекофенского метаморфизма и гранитизации.

Не находят однозначного объяснения цифры возраста, группирующиеся в пределах  $(1440—1580) \cdot 10^6$  лет (табл. 2). Иногда низкий возраст получен для минералов, в некоторой степени уже разложившихся, что в ряде случаев отражается даже в низком содержании калия (табл. 1, № 24—26). С другой стороны, достаточно древними оценены образцы, отобранные из интервалов тектонического дробления или наложенного оруденения (табл. 1, № 9, 10, 13 и др., см. также прим. 4 к табл. 1). Однако в дальнейших исследованиях больше внимания необходимо уделять именно отбору безупречных с геологической точки зрения образцов.

Количество определений по отдельным минералам пока недостаточно для обоснованного сопоставления их изотопного возраста. Можно говорить лишь о тенденции, согласно которой в отдельно взятых метаморфических и ультраметаморфических комплексах AR (?) и PR<sub>1-2</sub> возраст амфибола в среднем несколько ниже возраста биотита. Это противоречит закономерностям, установленным Э. К. Герлингом с соавторами (см. Лобач-Жученко и др., 1972, с. 50—53), на Балтийском щите, где амфибол, как правило, древнее биотита.

Проведенные исследования К—Аг изотопного возраста минералов и пород позволяют более уверенно сопоставлять граниты рапакиви и породы хогландия, а также метаморфические и ультраметаморфические образования свекофенских складчатых зон кристаллического фундамента Северной Эстонии с соответствующими образованиями Балтийского щита. К—Аг возраст минералов предполагаемых архейских пород Южной и Западной Эстонии, а также Северной Латвии в среднем не выше возраста пород свекофенских складчатых зон. Однако в отдельных случаях здесь установлен более древний возраст минералов, что говорит о необходимости дальнейшего изучения их геологического возраста и геологической эволюции изотопными методами. В настоящее время еще трудно утверждать, свидетельствует ли относительно молодой изотопный возраст предполагаемого архейского массива о его тектонически-метаморфической переработке в протерозое. Однако постановка такого вопроса в свете полученных результатов, по-видимому, правомерна. Наконец, необходимо отметить, что ситуация, когда изотопный возраст минералов меньше вероятного геологического возраста комплексов пород, характерна также для фундамента Южной Прибалтики. Это следует из сопоставления результатов соответствующих радиоизотопных (Васильев, 1968) и геологических (Биркис и др., 1972) исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

- Биркис А. П. 1967. Основные гранулиты из архейского кристаллического основания Северо-Восточной Латвии. Изв. АН ЛатвССР, № 3.
- Биркис А. П. 1971. Метаморфические и магматические комплексы кристаллического фундамента Латвии. Автореф. дисс. канд. геол.-минер. н., Таллин, 1971.
- Биркис А. П., Васильев В. А., Гайлюс Р. П., Коппельмаа Х. Я., Кууспалу Т. И., Нийн М. И., Пуура В. А. 1972. Главные черты геологического строения и развития докембрийского фундамента Прибалтики. Тез. II Петрограф. совещ. по Европейской части СССР. Воронеж.
- Биркис А. П., Жирс Ю. Э., Коппельмаа Х. Я., Кууспалу Т. И., Нийн М. И., Пуура В. А. 1972. О гранулитовом комплексе Южной Эстонии и Северной Латвии. Тез. II Петрограф. совещ. по Европейской части СССР. Воронеж.
- Богатиков О. А., Биркис А. П. 1973. Магматизм докембрия Западной Латвии. М.
- Васильев В. А. 1968. Геохронология докембрия Южной Прибалтики. В сб.: Литология, геохимия и полезные ископаемые Белоруссии и Прибалтики. Минск.
- Виноградов А. П., Тугаринов А. И., Кнорре К. Г., Бибилова Е. В., Лебедев В. Н. 1960. О возрасте кристаллического основания Русской платформы. МГК XXI сесс., пробл. № 3, докл. сов. геол. М.
- Лазько Е. М., Кирилюк В. П., Лысак А. М., Сиворонов А. А., Яценко Г. М. 1972. Формационные особенности и возрастное расчленение высокометаморфизованного нижнего докембрия. МГК, XXIV сесс., докл. сов. геол., пробл. № 1, Геология докембрия. Л.
- Лобач-Жученко С. Б., Кратц К. О., Герлинг Э. К., Горохов И. М., Кольцова Т. В., Морозова И. М., Крылов И. Н., Чекулаев В. П., Пушкарев Ю. Д., Спрингсон В. Д., Алферовский А. А. 1972. Геохронологические рубежи и геологическая эволюция Балтийского щита. Л.
- Полканов А. А. 1956. Геология хогландия-иотния Балтийского щита. Тр. ЛАГЕД, вып. 6.
- Пуура В. А., Кивисилла Я. Я., Петерселль В. Х. 1972. Результаты глубинного геологического картирования кристаллического фундамента Эстонии. Тез. II Петрограф. совещ. по Европейской части СССР. Воронеж.
- Пуура В., Мурина Г., Миркина С. 1974. Возраст порфиридных гранитов рапакиви Северной Эстонии по данным стронциевого и свинцового методов. Изв. АН ЭССР. Хим. Геол. (в печати).
- Åberg G. 1972. On Rb/Sr age of the Småland porphyries. Geol. Fören. Stockh. Förh., 94, 2.
- Welin E. 1970. Den svekofenniska orogena zonen i norra Sverige — en preliminär diskussion. Geol. Fören. Stockh. Förh., 92, 4.
- Welin E., Lundqvist Th. 1970. New Rb-Sr age data for Sub-Jotnian volcanics (Dala pophyries) in the Los-Hamra region, Central Sweden. Geol. Fören. Stockh. Förh., 92, 1.

Управление геологии  
Совета Министров Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
22/VI 1973

## V. PUURA

PÕHJA-BALTIKUMI ALUSKORRA KIVIMITE K-Ar DATEERIMINE  
ISOTOOBIMEETODIL

Määrati K-Ar vanus 49 biotiidi, flogopiidi, amfibooli, pürokseenide ja kaaliumpäevakivi proovides (tab. 1), samuti rohkem kui 30 kivimiproovis. Selgus, et Põhja-Eesti nelja väikse rabakivimassiivi 6 biotiidi vanus (milj. aastates) on 1620—1690, Suursaare hoglandiumi vulkaniitide kolme kivimiproovi vanus 1580—1660 (tab. 2, joon.). Põhja-Eesti svekofennia kurrutusvööndite metamorfsete, ultrametamorfsete ja magmaliste kivimite vanus grupeerub intervallides 1740—1825 (10 proovi), 1590—1720 (9 proovi) ja 1500—1570 (6 proovi). Põhja- ja Lääne-Eesti ning Põhja-Läti arhaikumid (?) kivimite vanus on kivimil 2364—2450, hüpersteenil 2280, biotiidil 1935, neljal mineraalil 1740—1820, seitsmel mineraalil 1580—1720, neljal mineraalil 1525—1560. Need andmed kinnitavad rabakivigraniitide ja hoglandiumi, samuti svekofennia metamorfiitide korrelatsiooni vastavate moodustistega Balti kilbil. Võib arvata, et arhaikumid (?) kivimeid on mõjustanud proterosoikumi tektoonilised ja metamorfismiprotsessid.

V. PUURA

K-AR ISOTOPIC AGE OF THE ROCKS OF THE CRYSTALLINE  
BASEMENT OF THE EAST BALTIC

The K-Ar age of 49 samples (Table 1) of biotite, phlogopite, amphibole, pyroxenes and orthoclase as well as of over 30 rock samples was examined. It was stated that the age (in  $10^6$  years) of six biotites of four small Rapakivi massives of North Estonia amounts to 1620—1690 years, and the age of three samples of Hoglandian volcanites of Suursaar Island — to 1580—1660 years (Table 2, Fig.). The ages of the metamorphous, ultrametamorphous and magmatic rocks of the North-Estonian Svecofennian folding zones are grouped in the intervals between 1740—1825 (10 samples), 1590—1720 (9 samples), and 1500—1570 (6 samples) years. The ages of the North- and West-Estonian and North-Latvian Archean (?) rocks: 2364—2450 years (bulk sample), 2280 (hypersthene), 1935 (biotite), 1740—1820 (4 minerals), 1580—1720 (7 minerals), 1525—1560 (4 minerals). The data obtained confirm the correlation of Rapakivi and Hoglandian granites, as well as of Svecofennian metamorphites with the corresponding formations of the Baltic shield. A hypothesis is proposed that the Archean (?) rocks are to some extent subjected to the tectonic and metamorphic processes of the Proterozoic.