

О ДАТИРОВАНИИ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД ЗОНЫ ЗЮРАТКУЛЬСКОГО ГЛУБИННОГО РАЗЛОМА (АХТЕНСКО-АЛЕКСАНДРОВСКАЯ ПОЛОСА, ЮЖНЫЙ УРАЛ)

А. И. Степанов

Ахтенско-Александровская полоса (зона) метаморфических пород протягивается на 25–30 км в северо-восточном направлении от северного окончания Кусинско-Копанской интрузии и приурочена к северной части зоны Зюраткульского глубинного разлома. В пределах этой полосы располагаются “израндиты” г. Карандаш, Ахтенское месторождение бурых железняков в южной ее части [2, 6] и выходы основных пород бассейна р. Шумги. Комплекс метаморфических пород тектоническими нарушениями отделен с востока от метаморфических пород зоны Урал-Тау, с запада – от слабометаморфизованных образований нижнего рифея, представляя, таким образом, зону сочленения (шовную структуру) разновозрастных образований. О геологическом строении ее можно судить по наиболее исследованному рудному полю Ахтенского месторождения, первые детальные сведения о котором были получены при проведении буровых работ в 50-х гг. Однако при сопоставлении пород по колонкам скважин стратиграфическое расчленение и корреляция их оказались безуспешными и весь комплекс пород полосы стали принимать как единое целое [6]. В состав метаморфических пород Ахтенско-Александровской полосы входят амфиболиты, пироксениты [2], гнейсы, диабазы с иньекциями гнейсогранитов, граниты, аплиты, пегматиты. Амфиболиты полевошпатовые, бесполевошпатовые, гранатосодержащие, весьма похожие на кусинские. Они со-

держат многочисленные участки с первично полосчатой текстурой, реликты пироксенитов и габбро – все это не вызывает сомнения в возникновении амфиболитов на месте пироксенитов и габбро [6]. Амфиболиты часто содержат прослои слюдястых сланцев, биотитизированы и эпидотизированы, особенно их катаклазированные разности. На контакте с саткинской карбонатной толщей располагается слой тектонической брекчии, фиксирующий надвиг с амплитудой не менее 400 м [2]. Гнейсы и встречающиеся среди амфиболитов прослои слюдястых сланцев представляют собой продукт метаморфизма. Среди амфиболитов встречаются участки крупнозернистых жедритовых пород, образованных по пироксенсодержащим породам и, иногда, переходящих в жедрит-куммингтонит-биотитовые сланцы [2, 6]. Первоначальные представления о возрасте пород Ахтенско-Александровской полосы основаны на мнении, что субстратом их служат метаморфизованные гранитными интрузиями обломочные образования айской свиты. Но последующие геохронологические данные, тем более, если включить сюда и данные по “израндитам” и оливиновым пироксенитам г. Карандаш, вошли в противоречие с этими представлениями: они отмечают весьма древний возраст интрузивных образований и весьма широкий возрастной диапазон пород метаморфического комплекса [1]. При этом, древний возраст (превышающий 1.4–1.5 млрд. лет) определяется практически по всем минералам из всех пород (табл. 1, 2).

Таким образом, отмеченные геологические и геохронологические данные показывают:

– комплекс метаморфических пород надвинут на карбонатные свиты бурзянской серии;

– комплекс в целом, вероятней всего, состоит из обломков (блоков) пород различного размера и генезиса, подобно встреченным на разрезе восточной стенки карьера Ахтенского месторождения (рис. 1), сложенных весьма разнообразными и разновозрастными типами породами, включая пироксениты и генетически (судя по содержаниям калия) разнотипные амфиболиты, что и является основной проблемой корреляций пород по колонкам скважин;

– породы, слагающие эти обломки, характеризуются разновременными метаморфическими преобразованиями.

Анализ калий-аргоновых данных, полученных только по минералам (табл. 1), показывает,

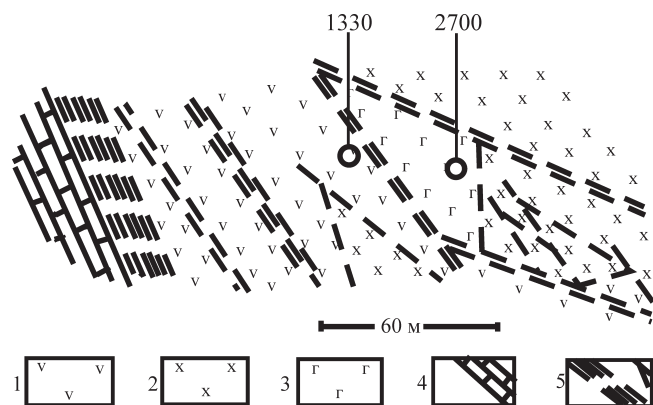


Рис. 1. Зарисовка стенки карьера Ахтенского месторождения.

1 – амфиболиты, 2 – гнейсы, 3 – кумингтонитовые породы, 4 – карбонаты саткинской свиты, 5 – тектонические нарушения (надвиг ЮВ 70°).

Таблица 1. Значения К-Аг возраста пород Ахтенско-Александровской зоны

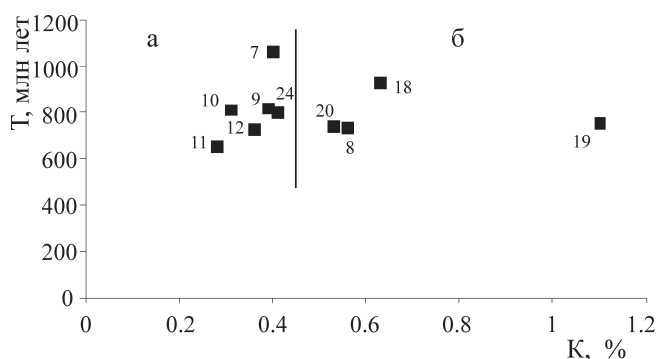
№ п/п	№ анализа	Порода, место взятия пробы	Материал пробы	К, %	Возраст, млн. лет	Ссылка
(ИГГ УрО РАН)						
<i>Район Ахтенского месторождения</i>						
1	A-1170	Амфибол-биотитовый сланец	биотит	6.24	1692 ± 32	[1]
2	A-1028	Амфиболит	амфибол	0.47	830	[3]
3	A-1468	Куммингтонит-антофиллитовый сланец	амфибол	0.155	2810	[5]
4	A-1585	Амфиболит куммингтонитовый	амфибол	0.244	2700	[5]
5	A-1027	Гнейс	биотит	6.87	1000	[5]
6	A-1587	Амфиболит, карьер	амфибол	0.597	1330	[5]
<i>Другие районы</i>						
7	A-1029	Амфиболит, п. Александровка	амфибол	0.40	1062	[4]
8	A-1036	То же, там же	то же	0.56	734	[4]
9	A-1037	То же, там же	то же	0.39	819	[4]
10	A-1035	То же, район г. Карандаш	то же	0.31	812	[4]
11	A-1061	То же, там же	то же	0.28	655	[4]
12	A-1032	То же, п. Юрма	то же	0.36	730	[3]
13	A-1033	Биотит-амфиболовый гнейс, п. Юрма	биотит	7.11	650	[3]
15	A-1110	Метасоматит	амфибол	1.48	1290 ± 30	[3]
(ИМГРЭ)						
16	2511	Биотит-плагиоклазовая порода	биотит	3.12	515 ± 16	[5]
17	2512	Амфиболит	амфибол	0.565	1525 ± 40	[5]
18	2514	То же	то же	0.63	927 ± 30	[5]
19	2515	Сланец биотитовый	биотит	7.01	778 ± 25	[5]
			амфибол	1.10	758 ± 25	[5]
			биотит	7.13	748 ± 28	[5]
20	2516	Амфиболит	амфибол	0.53	742 ± 35	[5]
21	2517	Гнейс	биотит	5.85	681 ± 30	[5]
22	2509	Гнейсо-гранит	биотит	6.87	1883 ± 55	[5]
23	2513	Амфиболит	амфибол	0.72	1545 ± 50	[5]
24	2519	Амфиболит	биотит	6.98	1206 ± 45	[5]
			амфибол	0.41	802 ± 35	[5]
25	2520	Амфиболит, ксенолит в кварц-полевошпатовой жиле	биотит	6.93	564 ± 20	[5]

что наиболее древними являются куммингтонит-антофиллитовые породы, образованные по пироксеновым породам – 2.7–2.8 млрд. лет (табл. 1, анализы 3, 4), при этом содержания калия в них 0.15–0.24%, сопоставимы с содержаниями калия в магматических пироксеновых породах (габброноритах и пироксеновых габбро Кусинского массива, г. Карандаш) – “первичный” калий, характеризующий проявление метаморфических изменений автометасоматического характера, вероятней всего, термального.

Следующей довольно определенной ступенью в формировании метаморфического комплекса является проявление процессов с образованием биотита в составе другой группы пород – гранито-гнейсов и амфибол-биотитовых сланцев (? – вероятно, ближе к гнейсам) 1883–1692 млн. лет (анализы 1 и 22). Здесь уже другой характер метаморфизма – с приносом водно-щелочной фазы.

Также можно признать определенным этапом формирование амфиболитов (определение по амфиболу из отдельного тектонического блока) и метасоматитов со значениями возраста 1330–1290 млн. лет с высоким содержанием калия (0.597

и 1.48%, анализы 6 и 15). Высокие содержания калия в этот период процесса формирования метасоматита, безусловно, оказали влияние на уже сформированные породы, в частности, амфиболиты, повысив в них калий и понизив калий-аргоновые значения до 1525–1545 млн. лет (при довольно высо-

**Рис. 2.** Соотношение содержания калия и значений калий-аргонового возраста “возраста” амфиболитов.

Анализы: 7–12 из района г. Карандаш – п. Юрма, 20–24 – из прочих районов структуры.

Таблица 2. α -Pb данные по цирконам из пород Ахтенско-Александровской зоны

№ п/п	№ анализа	Порода, место взятия	Возраст, млн. лет	Ссылка
1	K-112	Амфиболовый гнейс, Ахтенское месторождение	2050 ± 190	[3]
2	K-114	Инъекционный гнейс, п. Александровка	1960 ± 170	[3]
3	K-115	Биотитовый гнейсо-гранит, п. Александровка	700 ± 60	[3]
4	K-118	Биотитовый гранито-гнейс, п. Александровка	1230 ± 100	[3]
5	K-119	Силлиманитовый гнейс, п. Александровка	1120 ± 110	[3]
6	K-120	Гнейс, там же	1570 ± 140	[3]
7	K-116	Гранито-гнейс, р. Куса	800 ± 70	[3]

ком для амфиболов данного региона содержания калия – 0.56–0.72%, анализы 17, 23).

Калейдоскоп более низких калий-аргоновых значений (ниже 1000 млн. лет), определенно показывает наличие более поздних метаморфических процессов, не давая какого-либо временного преимущества. В этой группе “молодых” амфиболитов отмечается некоторая определенная тенденция в характере распределения калия: в образцах амфиболитов, взятых из района г. Карандаш, п. Юрма, содержания калия относительно более низкие, близкие к “первичным” (не выше 0.4%, рис. 2, область “а”) по сравнению с содержаниями калия в амфиболитах из других мест (где калия выше 0.5%, область “б”). Это может говорить о том, что в процессах метаморфизма первоначально образование амфиболитов этих двух групп, вероятно, было разделено пространственно и, возможно, во времени. Или иначе можно сказать, что амфиболиты района г. Карандаш были отделены (тектоника-?) от других районов структуры довольно продолжительное время и едва ли при этом была связь с влиянием гранитных интрузий. С другой стороны, в обеих группах есть исключения (точки 24 и 8), которые указывают на необходимость очень точной и геологической и географической привязки геохронологических проб.

Принципиальные значения возраста, аналогичные нашим калий-аргоновым данным по метаморфическим породам этой структуры, были получены и ранее А.А. Краснобаевым альфа-свинцовым методом (табл. 2).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дунаев В.А., Степанов А.И., Панова М.В. Влияние перекристаллизации на изменение **K-Ar** возраста биотита (на примере биотита из Копанско-Кусинской зоны на Урале) // Геохимия. 1968. № 3. С. 275–280.
2. Малахов А.Е., Варлаков А.С., Рыцк А.Е., Храменкова Д.П. Исследования состава руд и вмещающих карбонатных пород Ахтенского железорудного месторождения // Геология и полезные ископаемые Урала. Вып. XXXIX. Свердловск: Свердловское книжное издательство, 1961. С. 127–167.
3. Овчинников Л.Н., Степанов А.И., Краснобаев А.В., Дунаев В.А. Обзор данных по абсолютному возрасту геологических образований Урала // Магматические формации, метаморфизм, металлогения Урала: Тр. второго Уральского петрографического совещания. Свердловск: УФАИ СССР, 1969. С. 173–204.
4. Овчинников Л.Н., Панова М.В., Подлесова Р.Г. и др. О калий-аргоновом возрасте некоторых роговых обманок Урала // Вопросы датировки древнейших (кактархейских) геологических образований и основных пород. Москва: Наука, 1967. С. 74–77.
5. Степанов А.И. Калий-аргоновый возраст геологических образований Урала и его геолого-геохимическая интерпретация // Дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Москва: ИМГРЭ, 1977. 130 с.
6. Штейнберг Д.С., Подногин А.К. Материалы по геологии и петрографии Ахтенского месторождения бурых железняков и сидеритов на Южном Урале // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Урала. Вып. XXVI. М.: Госгеолтехиздат, 1956. С. 45–86.