

О ВЗАИМОТНОШЕНИЯХ ЖИЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЗАРКАЙНАРСКОГО ИНТРУЗИВА И ИХ РУДОНОСНОСТИ (ЮЖНОЕ НУРАТАУ)

Ишбаев Х. Д.,
Кадыров С. Х.,
Халиёров Х. Х.,
Шаназаров С. И.,
Б. А.Тургунбаев

Гранитоидные интрузии Западного Узбекистана подробно изучены Х.М.Абдуллаевым, И.М.Исамухамедовым, И.Х.Хамрабаевым, Э.П.Изох, З.А.Юдалевичем, Р.Ахунджановым и др. [1-6]. В Нуратинском хребте гранитоиды образовались в результате коллизии двух плит – Казахстанским на севере и Каракум-Таджикским на юге [7, 8] и др.), которые образуют несколько крупных плутонов: Темиркобук (170 км²), Устук (120 км²), Синтоб (25 км²), Акчоп (23 км²), Койташ (47 км²), Актау (190 км²), Кошрабад (200 км²), Битоб (17 км²), Заркайнар (170 км²) и другие. Часть этих плутонов (Актауский, Битабский, Заркайнарский, Темиркабукский, Акчопский, Устукский и Сентябрьский) близкие по составу, И.М.Исамухамедов [3] назвал их единым “Нуратинским батолитом”.

Introduction

Заркайнарский интрузив расположен в западной части Южно-Нуратинского хребта. Он прорывает сланцы накрутской (S_1 nkr) свиты, известняки актауской ($D-C_2$ ak) и дарасайской (S_2 dr) свиты и занимает площадь 170 км² (рис.1).

В геологическом строении Заркайнарского интрузива участвуют осадочно-метаморфические и флишевые отложения от среднего рифея до среднего карбона [Хан и др., 2006].

Гранитоиды Заркайнарского интрузива подробно изучались И.М.Исамухамедовым в 1950-1955 гг., Э.П.Изох, З.А.Юдалевичем и др. в 1967-1975 гг. и Р.С.Хан и др. в 2000-2005 гг. По их данным гранитоиды интрузива образовались в следующей последовательности: 1 - габбро-диориты и диориты, 2 - кварцевые диориты, 3 - роговая обманка-биотитовые тоналиты, гранодиориты, 4 - биотитовые тоналиты, 5 - роговая обманка-биотитовые и биотитовые гранодиориты, 6 - порфиридные биотитовые адамеллиты, 7 - биотитовые граниты, 8 - двуслюдяные граниты. Жильные породы представлены гранит-порфирами, гранодиоритов-порфирами, аплит-гранитами, аплитами, аплит-пегматитами и пегматитами, а также диорит-порфирами и лампрофирами. Отношения между ними до сих пор полностью не изучены. В южной части интрузива на участке Зулкайнар развиты пегматитовые жилы с турмалином и эпидот-кварцевые жилы.

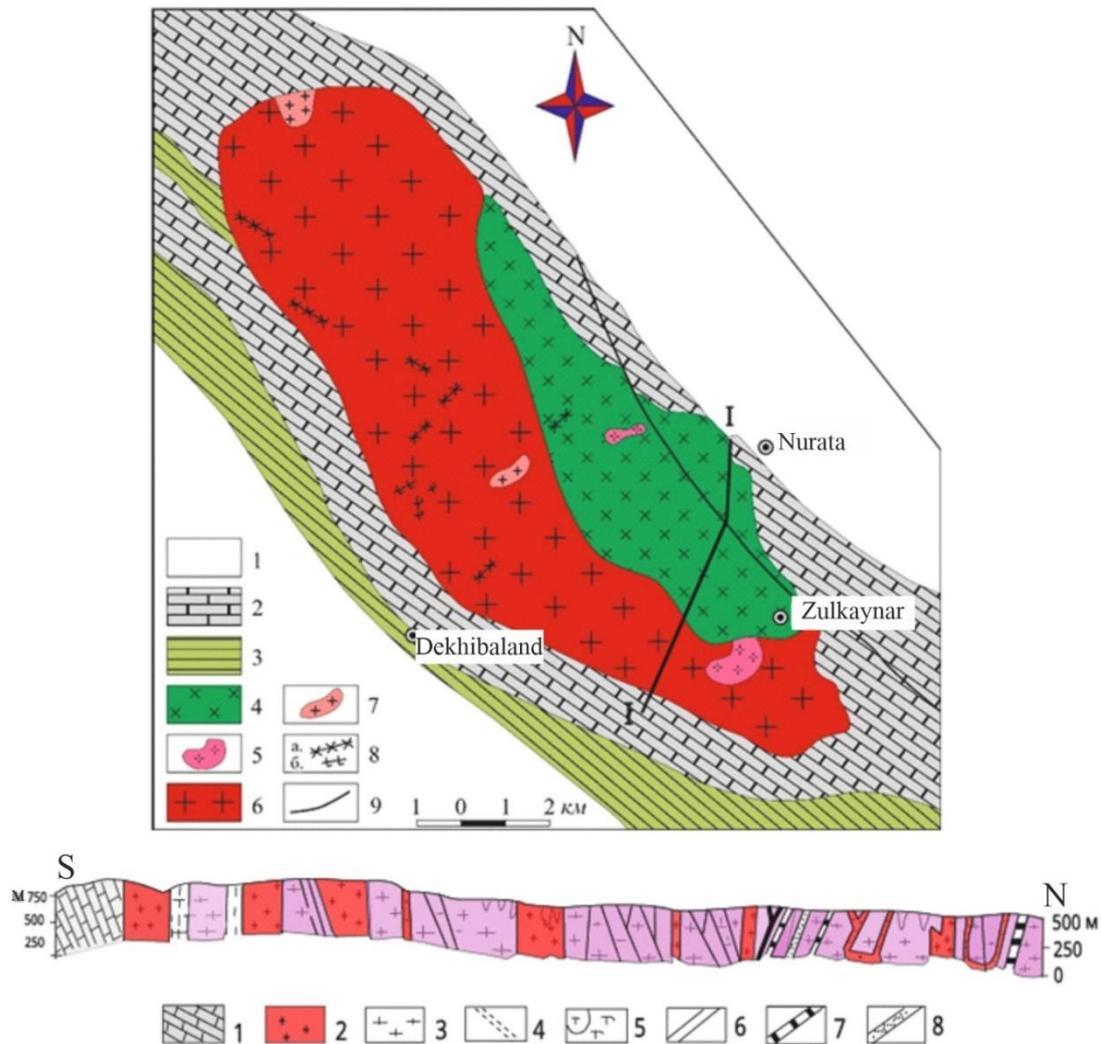


Рис.1. Схематическая геологическая карта Заркайнарского интрузива [3]. 1 - мезокайнозойские отложения, 2 - мраморизованные известняки дарасайской (C_{2dr}) и актауской ($D-C_2 ak$) серии, кремнистые и брекчиевые отложения, 3 - карбонатные флиш отложения кальсаринской ($C_{2-3 kl}$) свиты, кварц-песчанистые известняки, мергели и аргиллиты и углисто-кремнистые сланцы накрутской свиты (C_{1nkr}), алевролиты, песчаники, 4 - габбро-диориты и кварцевые диориты, 5 - тоналиты, адамеллиты, 6 - гранодиориты, граниты, 7 - лейкократовые граниты, 8 - дайки гранит-порфиров лейкогранитов (а) и лампрофиров (б), 9 - разломы.

Геологический разрез I-I, проходящий через восточную часть Заркайнарского интрузива [5]. 1 - мраморы, 2 - среднезернистые биотитовые граниты, 3 - биотитовые гранодиориты и адамеллиты, 4 - зона катаклаза, 5 - роговая обманково-биотитовые гранодиориты, 6 - дайки биотитовых гранитов, 7 - дайки двуслюдяных гранитов, 8 - пегматитовые жилы.

Участок Сарвар находится на западной части Заркайнарского интрузива, где среди гранодиоритов локализованы серии жильных образований – аплит-пегматиты, пегматиты и спессартиты (рис.2). По сухому саю количество спессартитовых жил

доходит до 15 штук, которые прорывают аплит-пегматиты и пегматиты, являясь самими молодыми магматическими образованиями (рис.3).

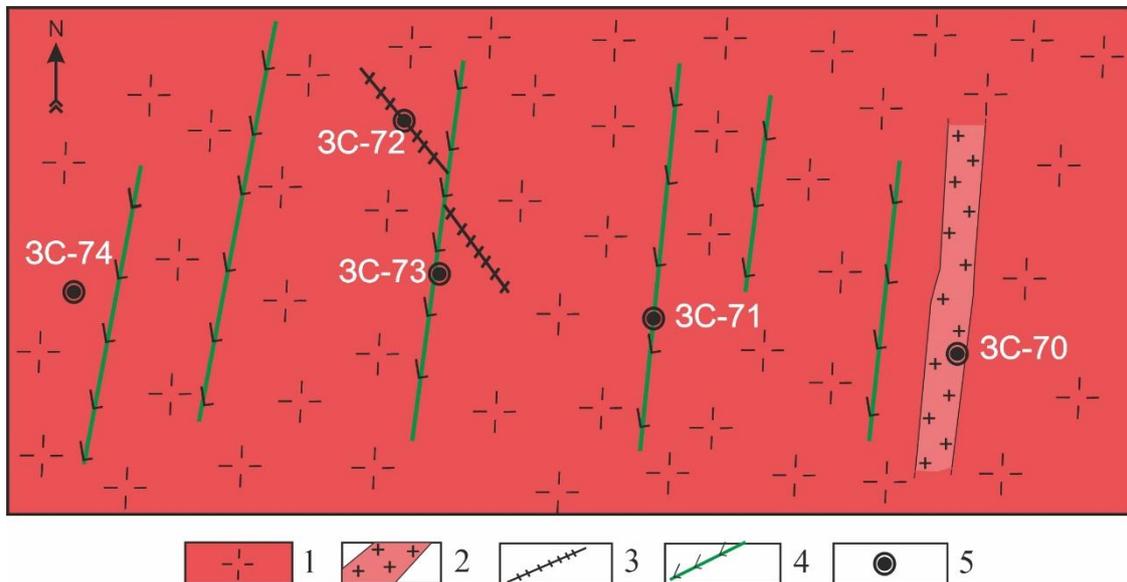


Рис.2. Схема взаимоотношение жильных пород в западной эндоконтактной зоне Заркайнарского интрузива. 1 – биотитовые крупнозернистые гранодиориты, 2 – дайки аплит-пегматитов, 3 – пегматитовые жилы, 4 – дайки и жилы спессартитов, 5 – место опробование, номера образцов.



Рис.3. Схема пересечение спесартита (3С-73) и пегматитовой жилы (3С-72).

Дайка диоритового порфирита имеет мощность 35 см северо-западного направления, который прорывает пегматитовую жилу, амплитуда сдвига составляет 15 см (рис.4). Диоритовый порфирит внешне имеет темно-серую окраску и состоит из плагиоклаза и роговой обманки. Структура порфировая, текстура массивная.

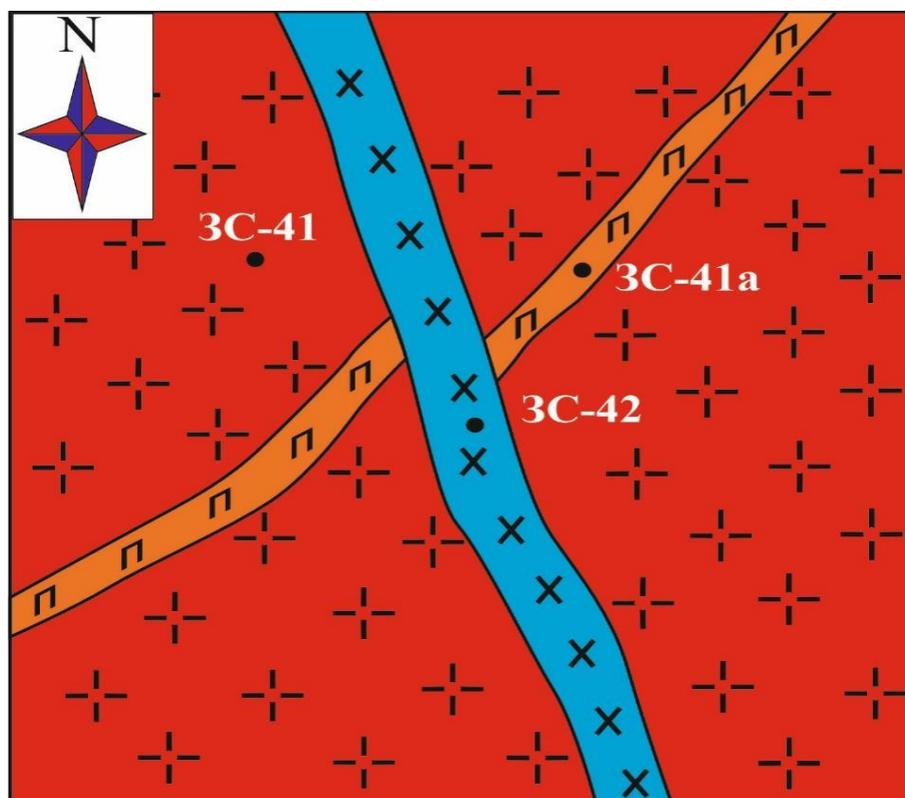


Рис.4. Схема взаимоотношения жильных образований - аплит-пегматита и диоритового порфирита в Чуллибулаке (Заркайнарский интрузив)

Пегматит обычная, состав гранитная, т.е. имеет каликатровый полевой шпат, кварц, биотитовый состав. Мощность жилы 5-7 см, северо-восточного простирания (рис.4). Отсюда можно сделать вывод, что если пегматиты образовались, условно, в конце нижней перми из последних порций остаточного гранитного расплава, тогда диоритовый порфирит является молодым магматитом - пермтриасовым.

Химический состав аплит-пегматита (табл.1) показывает, что количество кремнезема составляет 73,49 %, алюминия 15,29 % и щелочей 4,81 %, которые входят в состав плагиоклаза (альбит-олигоклаз), каликатровый полевой шпат и кварц, часть щелочей и магний, железа и кальций в биотит (табл.1). В пегматите кремнезем, однозначно входит в состав кварца, каликатрового полевого шпата и биотита. Спессартит по составу резко отличается, характеризуется высокой титанитостью, глиноземистостью и известковистостью, что указывает на наличие в породе плагиоклаза и роговой обманки. Заркайнарский интрузив расположен в западной части Южно-Нуратинского хребта. Он прорывает сланцы накрутской (S_1 nkr) свиты, известняки актауской ($D-C_2$ ak) и дарасайской (S_2 dr) свиты и занимает площадь 170 км² (рис.1).

В геологическом строении Заркайнарского интрузива участвуют осадочно-метаморфические и флишевые отложения от среднего рифея до среднего карбона [Хан и др., 2006].

Гранитоиды Заркайнарского интрузива подробно изучались И.М.Исамухамедовым в 1950-1955 гг., Э.П.Изох, З.А.Юдалевичем и др. в 1967-1975 гг. и Р.С.Хан и др. в 2000-2005 гг. По их данным гранитоиды интрузива образовались в следующей последовательности: 1 - габбро-диориты и диориты, 2 - кварцевые диориты, 3 - роговая обманка-биотитовые тоналиты, гранодиориты, 4 - биотитовые тоналиты, 5 - роговая обманка-биотитовые и биотитовые гранодиориты, 6 - порфириовидные биотитовые адамеллиты, 7 - биотитовые граниты, 8 - двуслюдяные граниты. Жильные породы представлены гранит-порфирами, гранодиоритов-порфирами, аплит-гранитами, аплитами, аплит-пегматитами и пегматитами, а также диорит-порфирами и лампрофирами. Отношения между ними до сих пор полностью не изучены. В южной части интрузива на участке Зулкайнар развиты пегматитовые жилы с турмалином и эпидот-кварцевые жилы.

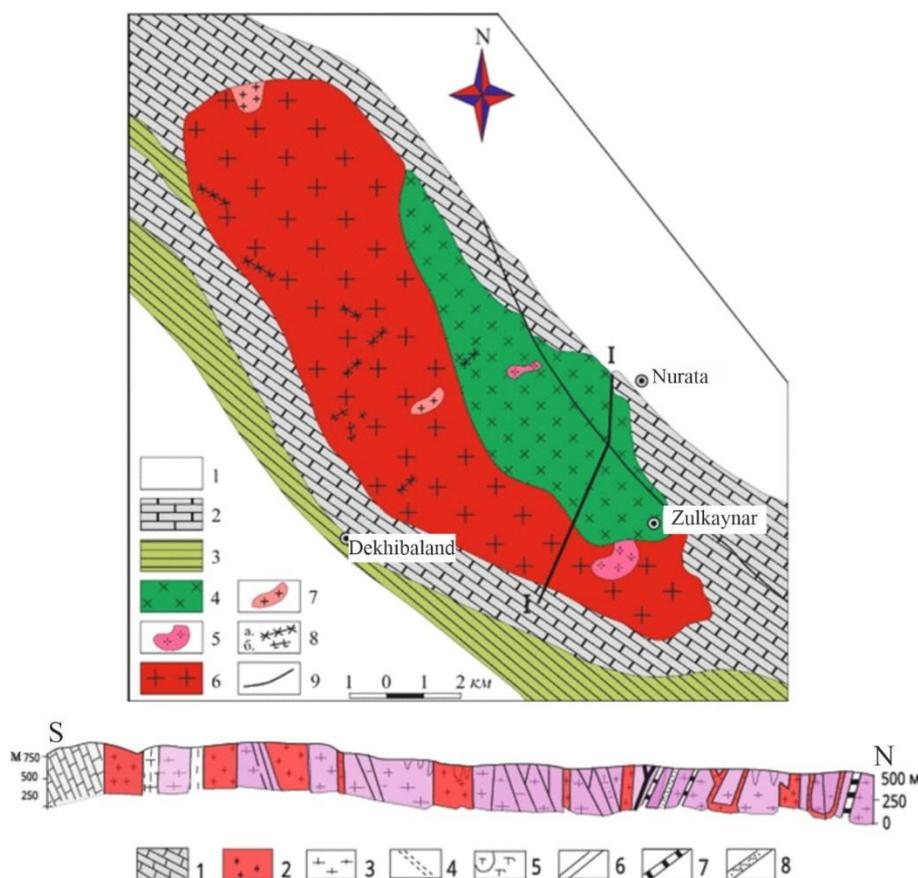


Рис.1. Схематическая геологическая карта Заркайнарского интрузива [3]. 1 - мезокайнозойские отложения, 2 - мраморизованные известняки дарасайской (C_{2dr}) и актауской ($D-C_2 ak$) серии, кремнистые и брекчиевые отложения, 3 - карбонатные флиш отложения кальсаринской ($C_{2-3 kl}$) свиты, кварц-песчаные известняки, мергели и

аргиллиты и углисто-кремнистые сланцы накрутской свиты (C_{1nkr}), алевролиты, песчаники, 4 - габбро-диориты и кварцевые диориты, 5 - тоналиты, адамеллиты, 6 - гранодиориты, граниты, 7 - лейкократовые граниты, 8 - дайки гранит-порфиров лейкогранитов (а) и лампрофиров (б), 9 - разломы.

Геологический разрез I-I, проходящий через восточную часть Заркайнарского интрузива [5]. 1 - мраморы, 2 - среднезернистые биотитовые граниты, 3 - биотитовые гранодиориты и адамеллиты, 4 - зона катаклаза, 5 - роговая обманково-биотитовые гранодиориты, 6 - дайки биотитовых гранитов, 7 - дайки двуслюдяных гранитов, 8 - пегматитовые жилы.

Участок Сарвар находится на западной части Заркайнарского интрузива, где среди гранодиоритов локализованы серии жильных образований – аплит-пегматиты, пегматиты и спессартиты (рис.2). По сухому саю количество спессартитовых жил доходит до 15 штук, которые прорывают аплит-пегматиты и пегматиты, являясь самими молодыми магматическими образованиями (рис.3).

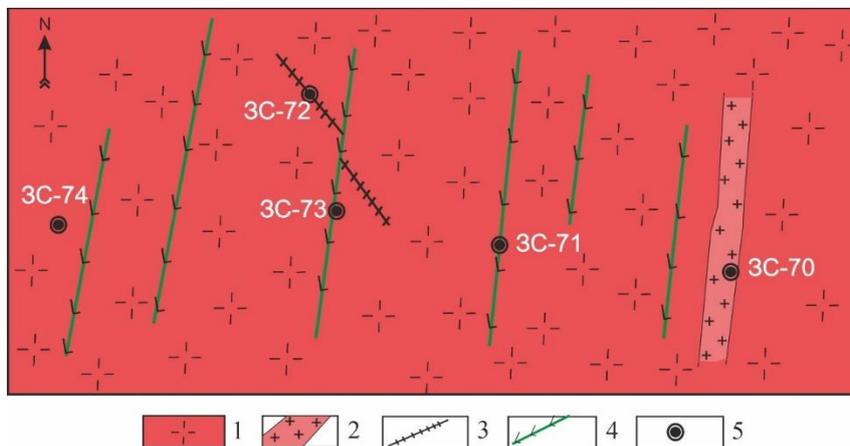


Рис.2. Схема взаимоотношение жильных пород в западной эндоконтактной зоне Заркайнарского интрузива. 1 – биотитовые крупнозернистые гранодиориты, 2 – дайки аплит-пегматитов, 3 – пегматитовые жилы, 4 – дайки и жилы спессартитов, 5 – место опробование, номера образцов.



Рис.3. Схема пересечение спессартита (3C-73) и пегматитовой жилы (3C-72).

Дайка диоритового порфирита имеет мощность 35 см северо-западного направления, который прорывает пегматитовую жилу, амплитуда сдвига составляет 15 см (рис.4). Диоритовый порфирит внешне имеет темно-серую окраску и состоит из плагиоклаза и роговой обманки. Структура порфировая, текстура массивная.

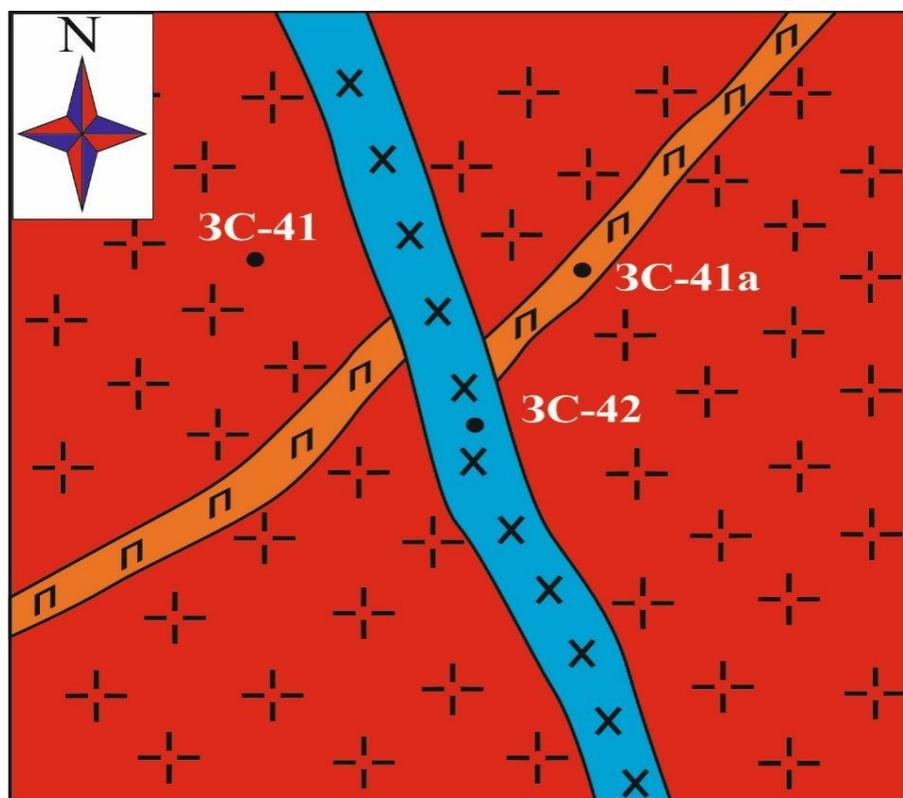


Рис.4. Схема взаимоотношения жильных образований - аплит-пегматита и диоритового порфирита в Чуллибулаке (Заркайнарский интрузив)

Пегматит обычная, состав гранитная, т.е. имеет калинатовый полевой шпат, кварц, биотитовый состав. Мощность жилы 5-7 см, северо-восточного простирания (рис.4). Отсюда можно сделать вывод, что если пегматиты образовались, условно, в конце нижней перми из последних порций остаточного гранитного расплава, тогда диоритовый порфирит является молодым магматитом - пермтриасовым.

Химический состав аплит-пегматита (табл.1) показывает, что количество кремнезема составляет 73,49 %, алюминия 15,29 % и щелочей 4,81 %, которые входят в состав плагиоклаза (альбит-олигоклаз), калинатовый полевой шпат и кварц, часть щелочей и магний, железа и кальций в биотит (табл.1). В пегматите кремнезем, однозначно входит в состав кварца, калинатриевого полевого шпата и биотита. Спессартит по составу резко отличается, характеризуется высокой титанитостью, глиноземистостью и известковистостью, что указывает на наличие в породе плагиоклаза и роговой обманки

Таблица 1 Химический состав (в %) жильных пород Заркайнарского интрузива (участок Сарвар)

| Проба | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | SO ₃ | H ₂ O | П.п.п | Σ |
|-------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|-------|-------|
| ЗС-70 | 73,49 | 0,04 | 15,29 | 0,17 | 0,29 | 0,07 | 1,34 | 2,31 | 2,14 | 2,67 | 0,22 | 0,49 | 0,10 | 0,80 | 99,42 |
| ЗС-72 | 85,76 | 0,32 | 5,34 | 0,10 | 0,31 | 0,02 | 1,28 | 2,47 | 1,16 | 2,16 | 0,11 | 0,47 | 0,06 | 0,36 | 99,92 |
| ЗС-73 | 49,24 | 1,45 | 22,34 | 0,07 | 6,14 | 0,01 | 5,39 | 7,58 | 1,25 | 0,86 | 0,08 | 0,38 | 0,24 | 4,23 | 99,26 |

Примечание. ЗС-70 – аплит-пегматит, ЗС-72 – пегматит, ЗС-73 – спессартит

Таблица 2 Распределение количество элементов-примесей (в г/т) в жильных породах Заркайнарского интрузива (участок Сарвар)

| Проба | Li | Be | Sc | Ga | Ge | Rb | Y | Nb | Ag | In | Sn | Cs | La | Ce | Pr | Nd | Sm | Ta |
|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|------|------|------|--------|--------|-------|-------|-------|------|
| ЗС-70 | 1,83 | 1,38 | 1,19 | 7,81 | 1,52 | 100,35 | 2,39 | 12,29 | 0,50 | 0,26 | 1,46 | 1,31 | 4,72 | 6,68 | 1,35 | 1,76 | 0,80 | 1,12 |
| ЗС-72 | 24,32 | 2,98 | 6,53 | 29,71 | 6,03 | 20,66 | 19,26 | 89,42 | 0,72 | 0,34 | 3,44 | 0,76 | 156,85 | 318,40 | 34,16 | 80,10 | 19,79 | 3,83 |
| ЗС-73 | 31,78 | 3,01 | 11,32 | 30,86 | 6,70 | 29,14 | 27,03 | 90,95 | 0,72 | 0,34 | 3,38 | 0,93 | 190,32 | 375,85 | 40,00 | 93,70 | 23,59 | 3,89 |

| Cd | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu | Σ _{РЗЭ} | W | Tl | Bi | Th | U |
|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|------|------|------|-------|------|
| 0,67 | 0,61 | 0,87 | 0,10 | 0,51 | 0,11 | 0,30 | 0,06 | 0,40 | 0,10 | 20,76 | 0,25 | 0,28 | 0,09 | 4,65 | 2,31 |
| 0,65 | 3,44 | 11,96 | 0,93 | 5,59 | 0,66 | 2,06 | 0,19 | 1,30 | 0,18 | 654,87 | 0,41 | 0,07 | 0,31 | 8,62 | 4,74 |
| 0,70 | 4,07 | 14,59 | 1,06 | 6,97 | 0,81 | 2,64 | 0,24 | 1,71 | 0,22 | 782,8 | 0,44 | 0,07 | 0,33 | 15,17 | 4,39 |

| As | Se | P | Ti | Co | Zn | Zr | Mo | Ba | Pb | V | Cr | Ni | Cu | Sr |
|------|------|----------|-----------|-------|--------|--------|-------|----------|-------|--------|--------|-------|-------|----------|
| 0,93 | 0,39 | 531,25 | 249,16 | 1,30 | 40,25 | 44,78 | 40,82 | 155,20 | 26,37 | 3,50 | 26,23 | 5,62 | 19,21 | 45,27 |
| 1,48 | 0,81 | 40,61 | 369,20 | 1,67 | 20,98 | 18,15 | 6,91 | 297,71 | 29,20 | 9,40 | 29,23 | 5,53 | 20,44 | 141,20 |
| 1,92 | 0,51 | 6 749,14 | 13 634,87 | 35,11 | 185,55 | 265,17 | 4,10 | 1 324,85 | 27,91 | 199,57 | 106,09 | 73,27 | 61,16 | 2 185,58 |

При разделении лантаноидов на подгруппы церия и иттрия, элементы, относящиеся к группам церия и иттрия, встречаются в следующих количествах (г/т): элементы, относящиеся к группе церия в аплит-пегматите 15,92 г/т, в пегматите 612,74 г/т и в спессартите 727,53 г/т; элементы, относящиеся к группе иттрия в аплит-пегматите 4,84 г/т, в пегматите 42,13 г/т и в спессартите 55,27 г/т (табл. 3, 4).

Таблица 3 Легкие лантаноиды

| Проба | La | Ce | Pr | Nd | Sm | Eu | Σ |
|-------|--------|--------|-------|-------|-------|------|--------|
| ЗС-70 | 4,72 | 6,68 | 1,35 | 1,76 | 0,80 | 0,61 | 15,92 |
| ЗС-72 | 156,85 | 318,40 | 34,16 | 80,10 | 19,79 | 3,44 | 612,74 |
| ЗС-73 | 190,32 | 375,85 | 40,00 | 93,70 | 23,59 | 4,07 | 727,53 |

Примечание. ЗС-70 – аплит-пегматит, ЗС-72 – пегматит, ЗС-73 – спессартит

Таблица 4 Тяжелые лантаноиды

| Проба | Y | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu | Σ |
|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| ЗС-70 | 2,39 | 0,87 | 0,10 | 0,51 | 0,11 | 0,30 | 0,06 | 0,40 | 0,10 | 4,84 |
| ЗС-72 | 19,26 | 11,96 | 0,93 | 5,59 | 0,66 | 2,06 | 0,19 | 1,30 | 0,18 | 42,13 |
| ЗС-73 | 27,03 | 14,59 | 1,06 | 6,97 | 0,81 | 2,64 | 0,24 | 1,71 | 0,22 | 55,27 |

Примечание. ЗС-70 – аплит-пегматит, ЗС-72 – пегматит, ЗС-73 – спессартит

Аплит-пегматит характеризуется ниже кларковые содержания скандия, иттербия, группа железа, стронция, ванадия, вольфрама и др., повышенным молибдена, серебро, селена и висмута (рис.3). Пегматиты характеризуются повышенным содержанием ниобия, скандия, иттербия, молибдена, урана и селена. Что касается спессартиту, то в ней практически все элементы выше кларковые, т.е. стронций, фосфор, серебро, кадмий, селен и висмут (рис.3).

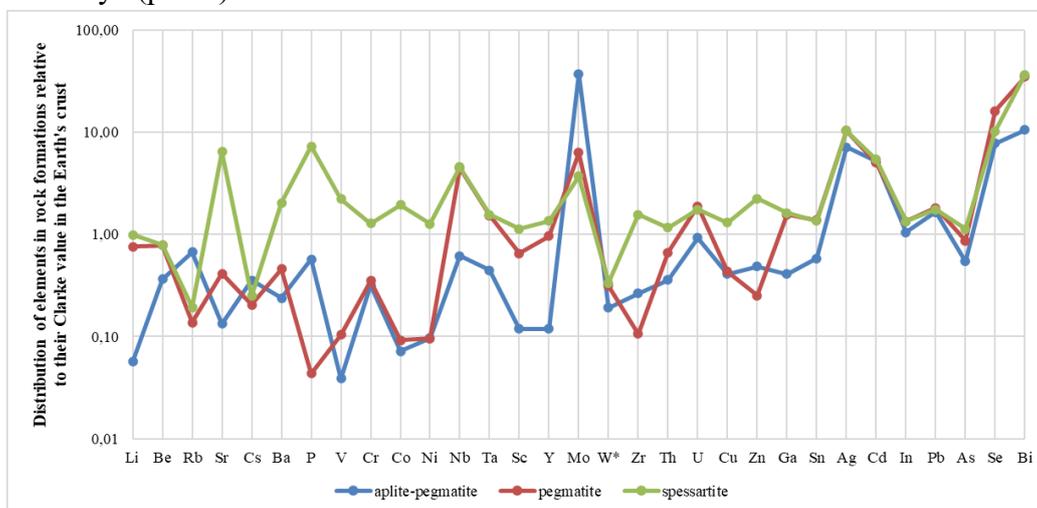


Рис.3. Спайдер-диаграмма распределение элементов-примесей в жильных породах Заркайнарского интрузива.

Суммарное содержание РЗЭ в пегматите составляет 654,87 г/т, в спессартите 782,8 г/т, а в аплит-пегматите всего 20,76 г/т, что отражается в спайдер-диаграмме (рис.5), носителями РЗЭ являются наличие в породах алланита, моноцита и бадделейта [9].

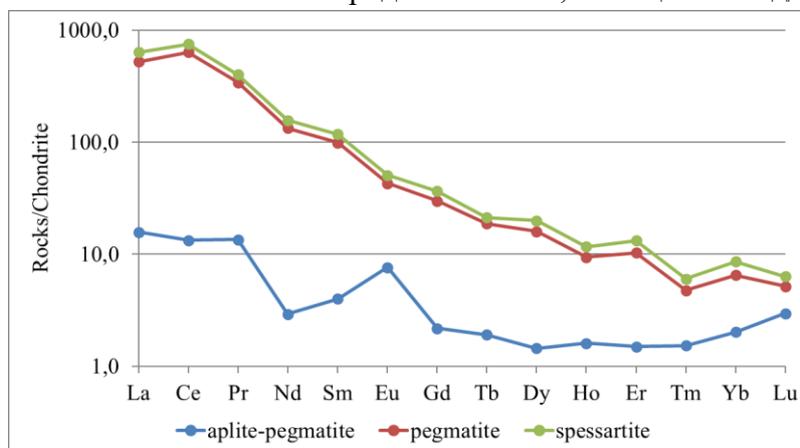


Рис.4. Спайдер-диаграмма распределение количество редкоземельных элементов в жильных породах Заркайнарского интрузива.

Выводы

Аплит-пегматиты и пегматиты образовались, условно, в конце нижней перми из последних порций остаточного гранитного расплава, тогда диоритовый порфирит является молодым магматитом – пермотриасовым.

Аплит-пегматит характеризуется повышенным содержанием молибдена, серебра, селена и висмута. Пегматиты – повышенным содержанием ниобия, скандия, иттербия, молибдена, урана и селена. В спессартите практически все элементы выше кларковые, т.е. стронций, фосфор, серебро, кадмий, селен и висмут.

Суммарное содержание РЗЭ в пегматите составляет 654,87 г/т, в спессартите 782,8 г/т, что свидетельствует о существовании на глубине редкоземельной минерализации, носителями которых являются наличие алланита, моноцита и бадделеита.

Литература

1. Абдуллаев Х.М. Генетическая связь оруденения с гранитоидными интрузиями. М.: Госгеолтехиздат. 1954. – 294 с.
2. Абдуллаев Х.М. Рудно-петрографические провинции. М.: Недра, 1964. – 136 с.
3. Исамухамедов И.М. Петрология Нуратинского батолита. - Т.: Изд-во АН УзССР, 1955. – 472 с.
4. Хамрабаев И.Х. Магматизм и постмагматические процессы в Западном Узбекистане. - Т.: Изд-во АН УзССР, 1958. - 479 с.
5. Формационный анализ гранитоидов Западного Узбекистана / Под ред. Э.П.Изоха. - Новосибирск: Наука, 1975. - 518 с.
6. Ахунджанов Р. Редкометалльная лейкогранитовая формация Западного Тянь-Шаня (состав, рудоносность, генезис ассоциации). Автореферат диссертации доктора геол.-мин. наук. Т.: 1998. – 43 с.
7. Буртман В.С. Тянь-Шань и Высокая Азия в палеозое. М., ГИОН, 2005.
8. Далимов Т.Н., Ганиев И.Н. Эволюция и типы магматизма Западного Тянь-Шаня. Т.: Университет. 2010. 226 с.
9. Ишбаев Х.Д., Кадыров С.Х., Шукуров А.Х., Косбергенов К.М. Редкоземельная специализация даек спессартитов и пегматитов Заркайнарского интрузива (Нуратинский регион) //Геология ва минерал ресурслар, 2024. №2. С.35-41.