

ISSN 2224-5278

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ

ГЕОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



SERIES

OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

4 (412)

ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2015 ж.

ИЮЛЬ – АВГУСТ 2015 г.

JULY – AUGUST 2015

ЖУРНАЛ 1940 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1940 г.

THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940.

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. М. Әділов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бейсенова А.С.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаев У.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғалиев Г.Х.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қожахметов С.М.**; геол.-мин. ғ. докторы, академик НАН РК **Курскеев А.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., академик НАН РК **Оздоев С.М.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рақышев Б.Р.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Северский И.В.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүктүков Н.С.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.Р.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Өмірсеріков М.Ш.** (бас редактордың орынбасары); геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сейітмұратова Э.Ю.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәткеева Г.Г.**; техн. ғ. докторы **Абаканов Т.Д.**; геол.-мин. ғ. докторы **Абсаметов М.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Байбатша Ә.Б.**; геол.-мин. ғ. докторы **Беспаев Х.А.**; геол.-мин. ғ. докторы, ҚР ҰҒА академигі **Сыдықов Ж.С.**; геол.-мин. ғ. кандидаты, проф. **Жуков Н.М.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

Әзірбайжан ҰҒА академигі **Алиев Т.** (Әзірбайжан); геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Бакиров А.Б.** (Қырғызстан); Украинаның ҰҒА академигі **Булат А.Ф.** (Украина); Тәжікстан ҰҒА академигі **Ганиев И.Н.** (Тәжікстан); доктор Ph.D., проф. **Грэвис Р.М.** (США); Ресей ҰҒА академигі РАН **Конторович А.Э.** (Ресей); геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Курчавов А.М.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Постолатий В.** (Молдова); жаратылыстану ғ. докторы, проф. **Степанец В.Г.** (Германия); Ph.D. докторы, проф. **Хамфери Дж.Д.** (АҚШ); доктор, проф. **Штейнер М.** (Германия)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. М. Адилов

Редакционная коллегия:

доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **А.С. Бейсенова**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **В.К. Бишимбаев**; доктор геол.-мин. наук, проф., академик НАН РК **Г.Х. Ергалиев**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Кожаметов**; доктор геол.-мин. наук, академик НАН РК **А.К. Курскеев**; доктор геол.-мин. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Оздоев**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Б.Р. Ракишев**; доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **И.В. Северский**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.С. Буктуков**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Р. Медеу**; докт. геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Ш. Омисериков** (заместитель главного редактора); доктор геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Э.Ю. Сейтмуратова**; докт. техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор техн. наук **Т.Д. Абаканов**; доктор геол.-мин. наук **М.К. Абсаметов**; докт. геол.-мин. наук, проф. **А.Б. Байбатша**; доктор геол.-мин. наук **Х.А. Беспнаев**; доктор геол.-мин. наук, академик НАН РК **Ж.С. Сыдыков**; кандидат геол.-мин. наук, проф. **Н.М. Жуков**

Редакционный совет

академик НАН Азербайджанской Республики **Т. Алиев** (Азербайджан); доктор геол.-мин. наук, проф. **А.Б. Бакиров** (Кыргызстан); академик НАН Украины **А.Ф. Булат** (Украина); академик НАН Республики Таджикистан **И.Н. Ганиев** (Таджикистан); доктор Ph.D., проф. **Р.М. Грэвис** (США); академик РАН **А.Э. Конторович** (Россия); доктор геол.-мин. наук **А.М. Курчатов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **В. Постолатий** (Молдова); доктор естественных наук, проф. **В.Г. Степанец** (Германия); доктор Ph.D., проф. **Дж.Д. Хамфери** (США); доктор, проф. **М. Штейнер** (Германия)

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук». ISSN 2224-5278

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10892-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес редакции: Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а.

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, комната 334. Тел.: 291-59-38.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

Zh. M. Adilov,
academician of NAS RK

Editorial board:

A.S. Beisenova, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **V.K. Bishimbayev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **G.Kh. Yergaliev**, dr. geol-min. sc., prof., academician of NAS RK; **S.M. Kozhakhmetov**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **A.K. Kurskeev**, dr.geol-min.sc., academician of NAS RK; **S.M. Ozdoyev**, dr. geol-min. sc., prof., academician of NAS RK; **B.R. Rakishev**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **I.V. Severskiy**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.S. Buktukov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.R. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **M.Sh. Omirserikov**, dr. geol-min. sc., corr. member of NAS RK (deputy editor); **E.Yu. Seytmuratova**, dr. geol-min. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.D. Abakanov**, dr.eng.sc., academician of KazNANS; **M.K. Absametov**, dr.geol-min.sc., academician of KazNANS; **A.B. Baibatsha**, dr. geol-min. sc., prof.; **Kh.A. Bespayev**, dr.geol-min.sc., academician of IAMR; **Zh.S. Sydykov**, dr.geol-min.sc., academician of NAS RK; **N.M. Zhukov**, cand.geol-min.sc., prof.

Editorial staff:

T. Aliyev, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **A.B. Bakirov**, dr.geol-min.sc., prof. (Kyrgyzstan); **A.F. Bulat**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **I.N. Ganiev**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **R.M. Gravis**, Ph.D., prof. (USA); **A.E. Kontorovich**, RAS academician (Russia); **A.M. Kurchavov**, dr.geol-min.sc. (Russia); **V. Postolatiy**, NAS Moldova academician (Moldova); **V.G. Stepanets**, dr.nat.sc., prof. (Germany); **J.D. Hamferi**, Ph.D, prof. (USA); **M. Steiner**, dr., prof. (Germany).

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. ISSN 2224-5278

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 10892-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Editorial address: Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev
69a, Kabanbai batyr str., of. 334, Almaty, 050010, Kazakhstan, tel.: 291-59-38.

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 4, Number 412 (2015), 16 – 22

A-TYPE GRANITES OF THE DZHUNGARIAN ALATAU

R. R. Gadeev

Institute of the geological sciences named after K. I. Satpaev, Almaty, Kazakhstan

Keywords: A-type granites, petrochemistry particularities, diagram, complex.

Abstract. In the article the geological position and petrochemical particularities of the Dzhungarian Alatau A-granites: Late Riphean Baskanskiy, early Silurian Mynchukurskiy, early Triassic Horgosskiy, are considered. Coming from history of the region and of granitoids petrochemical particularities paleogeodynamic position under study complex is installed. Baskanskiy complex belongs to the platform stage, Mynchukurskiy one- to the destructive stage, but Horgosskiy - terminating to stage of Hercynian continental margin. Petrochemical parameters are established with use of an electronic database in the Access program. The author constructed a number of the charts which characterize petrochemical parameters of the studied complexes. The triangular chart in coordinates of $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ revealed low degree of a calciferous and type of alkalinity, and low differentiation level. The charts allowing to establish alumina degree (the chart in coordinates $\text{Al}/(\text{Ca}-1.67\text{P}+\text{Na}+\text{K})-(\text{Na}+\text{K}+\text{Al})$) and ferruginous (the chart in coordinates $\text{SiO}_2-\text{FeO}^*/(\text{FeO}^*+\text{MgO})$) characterized intrusive complexes are indicative. In general the key petrochemical parameters indicate belonging of the listed complexes to A-type granites. These are the raised siliceous and a ferruginous, high content of alkalies, a low calciferous. The weak differentiation of the studied complexes, absence among them of a basic group, rare metal geochemical and metallogeny specialization are characterized.

УДК 552.332.1(235.221)

ГРАНИТЫ А-ТИПА ДЖУНГАРСКОГО АЛАТАУ

Р. Р. Гадеев

ТОО "Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева", Алматы, Казахстан

Ключевые слова: граниты А-типа, петрохимические особенности, диаграмма, комплекс.

Аннотация. Рассмотрены геологическое положение и петрохимические особенности трех комплексов гранитов Джунгарского Алатау: позднерифейского басканского, раннесилурийского мынчукурского и ранне-триасового хоргосского. Исходя из истории развития региона и петрохимических особенностей гранитоидов установлена палеогеодинамическая позиция изучаемых комплексов. Басканский принадлежит платформенному этапу, мынчукурский – этапу каледонской деструкции, хоргосский – завершающему этапу эволюции герцинской континентальной окраины. Петрохимические параметры установлены с использованием электронной базы данных в программе Access. Автором построен ряд диаграмм, позволивших охарактеризовать петрохимические параметры изучаемых комплексов. Треугольная диаграмма в координатах $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ позволила выявить низкую степень известковистости и тип щёлочности, уровень дифференцированности. Показательны диаграммы, позволяющие установить степень глинозёмистости (диаграмма в координатах $\text{Al}/(\text{Ca}-1.67\text{P}+\text{Na}+\text{K})-(\text{Na}+\text{K}+\text{Al})$) и железистости (диаграмма в координатах $\text{SiO}_2-\text{FeO}^*/(\text{FeO}^*+\text{MgO})$) характеризующих интрузивных комплексов. В целом основные петрохимические параметры указывают на принадлежность перечисленных комплексов к гранитам А-типа. Это повышенные кремнезёмистость и железистость, высокие содержания щелочей, низкая известковистость. Характерны слабая дифференцированность изученных комплексов, отсутствие в них базитовой группы, редкометалльная геохимическая и металлогенная специализация.

Введение. Сегодня изучению гранитов А-типа посвящено множество работ [1-3] и др. Проведенный нами сравнительный анализ позволяет выделить граниты А-типа и в изученном нами Джунгарском Алатау.

С помощью электронной базы петрохимических данных и программы Access проведена классификация гранитоидов Джунгарского Алатау и определена их специфика [4]. Прежде всего, использована классификационная диаграмма в координатах $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ позволяющая получить представление о незначительной дифференцированности комплексов, степени известковистости и типе щелочности. Диаграмма в координатах $\text{SiO}_2-\text{FeO}^*/(\text{FeO}^*+\text{MgO})$ позволяет определить их как железистые гранитоиды.

Характеристика комплексов. Джунгарский Алатау прошел в своем развитии три главных этапа: платформенный (R_3), этап деструкции ($\text{Є}_1-\text{O}_3$), этап активной континентальной окраины ($\text{D}-\text{P}_2$). Формирование А-гранитов, судя по литературным данным, было приурочено к завершению каждого из названных этапов [5].

Позднерифейский басканский комплекс представлен катаклазированными микроклиновыми гранитами. Его массивы располагаются в Мынчукур-Басканском антиклинории, имеют близкую к изометричной форму выхода и образуют цепочку широтного простираения. Наиболее крупный массив выходит в районе р. Баскан, его размеры 40 X 10 км. Судя по отсутствию зон закалки или уменьшения зернистости, все выходы басканского комплекса являются фрагментами одного крупного массива. Контакты с вмещающими гнейсами и сланцами большей частью пологие [6]. Комплекс является недифференцированным и представлен только крупнозернистыми микроклиновыми гранитами.

Граниты басканского комплекса имеют очково-сланцевую текстуру, обусловленную обилием овоидных кристаллов калиевого полевого шпата, окружённых мелкозернистым сланцеватым кварц-полевошпат-слюдястым агрегатом. Минеральный состав гранитов: кварц, плагиоклаз, несдойникованный калишпат, решётчатый микроклин, мусковит, биотит. Акцессорные минералы (г/т) – апатит (7,9-40,0), циркон (3,2-24,0), турмалин (139), флюорит (15,8) [6]. Вмещающими отложениями являются хлорит-серицитовые филлитовидные сланцы и гнейсы косагашской свиты нижнего рифея. Сами образования басканского комплекса рвутся гранитоидами раннепалеозойского мынчукурского комплекса и более поздними (девонскими и карбоновыми) интрузивами.

Граниты басканского комплекса по определениям уран-свинцовым методом имеют возраст 830-850 млн лет, а свинец-свинцовым 850 млн лет (Избенко, 1990 г.). По этим данным возраст басканского комплекса определяется как поздний рифей. Для его гранитов характерна редкоземельная специализация.

Силурийский мынчукурский комплекс объединяет ряд массивов в Мынчукурском и Текелийском антиклинориях [6]. Его массивы имеют овальные очертания выходов и также образуют дугообразную цепочку широтного простираения, субпараллельную общей структуре района, в том числе и массивам басканского комплекса. Это Мынчукурский, Сарычабынский, Малоусекский, Конгоробинский массивы. Типовым является Мынчукурский массив, который расположен в районе р. Кара, горы Мынчукур. Он имеет длину 38 км, при ширине 5-8 км, площадь составляет около 190 км². Представлен лейкократовыми двуслюдяными гранодиоритами и существенно плагиоклазовыми гранитами [7].

По наблюдениям автора Мынчукурский массив слагает большую часть одноименного хребта. На склонах и по р. Теректы вскрыта апикальная часть интрузива с останцами кровли сланцев и кварцитов сарычабынской свиты докембрия, пронизанных тонкими гранитными инъекциями. Граниты Мынчукурского массива в основном среднезернистые с переходами у контактов в мелкозернистые с субпараллельной ориентировкой биотита и более позднего мусковита. Часты прикровельные линзовидные тела (до 10м) и жилы пегматитов, пятнообразные обособления кварц-полевошпатовых графических сростаний. Местами в виде струй наложен вторичный клевеландит, кварц-альбит-мусковитовый агрегат, либо линзовидные обособления мусковита до 2-3 см в длину и 0,5 см в поперечнике. Пегматитовые жилы большей частью слепые, до 2 м в длину и 15 см мощностью, сложены блоковым агрегатом полевого шпата, кварца, мусковита. В южной части массива граниты мелкозернистые биотитовые порфирировидные, слабо мусковитизированные и альбитизированные вдоль трещин и в виде струйчатых обособлений.

Граниты Малоусекского и Конгоробинского массивов содержат: кварца от 34,4 до 35,0 % в первом и от 23,4 до 38,5 во втором. Количество плагиоклаза больше в Конгоробинском массиве (49,5-62,5 %), по сравнению с Малоусекским от 39,3 до 43,8%, калиевого полевого шпата – от 14 до 27,3 % в Малоусекском и 34,6 % в Конгоробинском массиве [8].

К основным петрографическим чертам, характеризующим мынчукурский комплекс в целом, можно отнести высокое содержание кварца, преобладание альбитизированного плагиоклаза над нерешётчатым микроклином, довольно низкое содержание биотита, обычное присутствие мусковита (0,5-2%) [7]. Плагиоклазы мынчукурского комплекса представлены зональными и незональными разностями. Первые имеют альбит-олигоклазовую кайму шириной не более 2 мм с андезиновым ядром. Зёрна вторых имеют альбит-олигоклазовый состав, аналогичный составу отдельных зон зональных плагиоклазов [6]. Акцессорные минералы (г/т): циркон (2.0-11.5), апатит (2.0-13), магнетит (2.0-830); бурый циркон (14), флюорит (3-8) [8].

Гранитоиды мынчукурского комплекса прорывают породы докембрия и нижнего палеозоя и перекрываются с разрывом отложениями нижнего девона. Контакты с вмещающими породами крутые и вертикальные. (Барчан 1981 г.). Для самого крупного Конгоробинского массива определен возраст 434 млн лет. (Барчан, 1981 г.), что соответствует силурийскому периоду. В породах комплекса содержания бериллия, бария, скандия, галлия и олова превышают кларковые значения [8].

Раннетриасовый хоргосский комплекс (γ , $\text{I}\gamma\text{T}_1$) объединяет наиболее поздние в районе интрузивы гранитов. Это небольшие штоки (до 1 x 1,5 км²), относительно крупные дайки, пластовые и линзовидные тела в зонах надвигов. Породы хоргосского комплекса имеют гипабиссальный облик и представлены светло-серыми равномерно-зернистыми, а чаще порфировидными гранитами или гранит-порфирами с характерным округлым кварцем. Массивы порфировидных мелкозернистых гранитов в Южном Джунгарском хребте находятся в бассейне р. Хоргос среди крупных девонских и среднекарбоновых интрузивов.

Последовательность формирования комплекса двухфазная: породы первой фазы представлены порфировидными адамеллитами и биотитовыми гранитами, второй – лейкократовыми гранитами. Минеральный состав гранитоидов: плагиоклаз – 57,2 %, кварц – 32 % калиевый полевой шпат – 8,5 %, биотит – до 5% [8].

Граниты хоргосского комплекса содержат порфиновые выделения кварца, плагиоклаза и микроклина (до 2-10 мм) и мелкозернистый базис с гранофировой и аплитовой структурой. Плагиоклаз в порфировых выделениях (до 5 мм) зональный, представлен альбит-олигоклазом, в основной массе породы он незонален. Микроклин часто образует порфиробласты с мелкими включениями плагиоклаза и биотита.

Характерно высокое содержание кварца (до 40%), небольшое – биотита (до 4-5%), примерно одинаковое количество натрового калишпата (микроклин-пертит) и кислого плагиоклаза (олигоклаз) – 40% и, также как граниты мынчукурского комплекса, хоргосские граниты характеризуются низкими содержаниями биотита [7]. Необычен калиевый полевой шпат хоргосских гранитоидов, он представлен белым, розовым, голубовато-зеленым груборешётчатым пертитизированным микроклином и, по данным А. Т. Хитрунова (1969), содержит повышенное количество кальция, превышающее содержания натрия.

Акцессорные минералы (г/т): циркон (2,2-13,5), магнетит (2,2), бурый циркон (2,2-22,0), флюорит (120,2), касситерит, топаз, колумбит, монацит, ксенотим [8].

Для Хоргосского массива получены данные 170-185 млн лет (Афоничев, 1980 г.). Необходимо отметить, что для мынчукурского и хоргосского комплексов характерны редкометальные пегматиты и даже небольшие месторождения бериллия.

В биотитовых гранитах хоргосского комплекса отмечаются содержания выше кларка таких элементов как цирконий, ниобий, олово, литий, вольфрам, бериллий, цинк, свинец, мышьяк и висмут. Кроме того в амазонитовых гранитах повышено содержание свинца [8].

Петрохимическая характеристика. Перечисленные комплексы представлены не полной дифференцированной серией пород, а только гранитоидной группой от гранодиоритов, адамеллитов, гранитов и до лейкогранитов.

Среди петрохимических особенностей изучаемых комплексов можно отметить повышенные содержания кремнезёма. Для *басканского* комплекса характерно преобладание калия над натрием

(калиевый тип щёлочности) и отрицательная корреляционная связь калия и кремнезёма, которая редко наблюдается в гранитоидах. Отмечается также отрицательная связь кремнезёма с алюминием, окисным железом и магнием, обусловленная лейкократовым характером пород [9].

В *мынчукурских* гранитах обычно резкое преобладание натрия над калием (натриевый тип щёлочности). Они относятся к плюмазитовому ряду с низким содержанием плагиоклазовой извести и компонентов, характеризующих темноцветную часть. В породах мынчукурского комплекса наблюдается прямая корреляционная связь окисного железа с кальцием, закисного – с магнием, отрицательная – кремнезёма – с входящими в состав слюд алюминием, окисным железом, магнием, кальцием.

Породы *хоргосского* комплекса характеризуются повышенной щёлочностью (обычно калий преобладает над натрием), пониженными содержаниями Ca, Mg, Fe₂O₃, входящими в биотит, при этом железо резко преобладает над магнием. По своим петрохимическим параметрам хоргосские граниты близки к пермским гранитам Ойсазского и Каратауского массивов Центральной Джунгарии [7].

Соотношение составов пород изучаемых комплексов по калию, натрию и кальцию показано на треугольной диаграмме (рисунок 1).

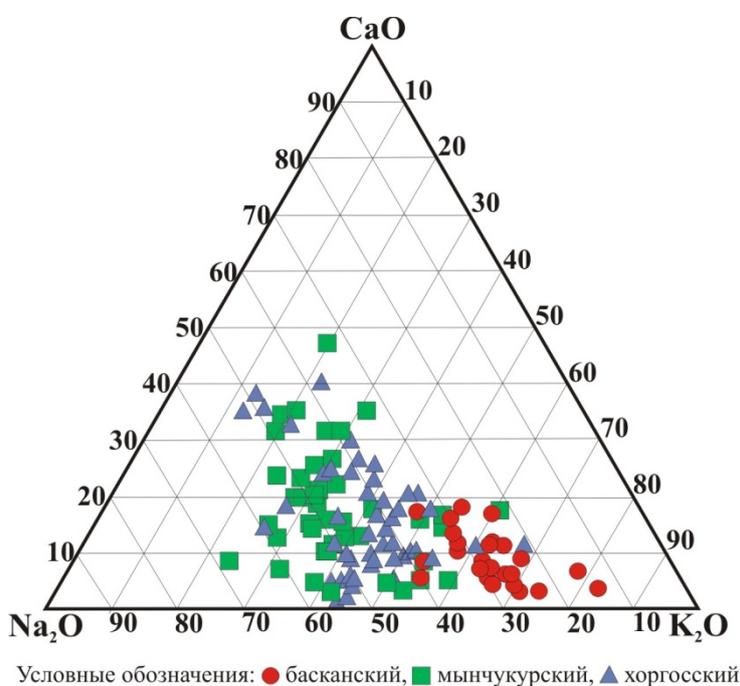


Рисунок 1 – Треугольная диаграмма составов пород в координатах CaO-Na₂O-K₂O басканского, мынчукурского и хоргосского комплексов

Диаграмма наглядно иллюстрирует приведённые выше характеристики пород изученных комплексов по натрию и калию. По содержанию кальция картина менее яркая, хотя видно, что мынчукурский комплекс является наиболее известковистым, хоргосский занимает промежуточное положение, а басканский является самым низко известковистым.

По уровню глинозёмистости большинство точек составов характеризуемых комплексов попадает в поле корундонормативных составов и лишь незначительная часть – в поле перщелочных и метаглинозёмистых гранитов (рисунок 2).

Главные петрохимические особенности изученных комплексов характерны для гранитов А-типа. Это повышенная кремнезёмистость, высокие содержания щелочей, высокая железистость, низкие содержания кальция и воды.

По содержанию железа изучаемые комплексы относятся к железистым гранитоидам, что характерно для гранитов А-типа и представлено на Диаграмме Фроста (рисунок 3).

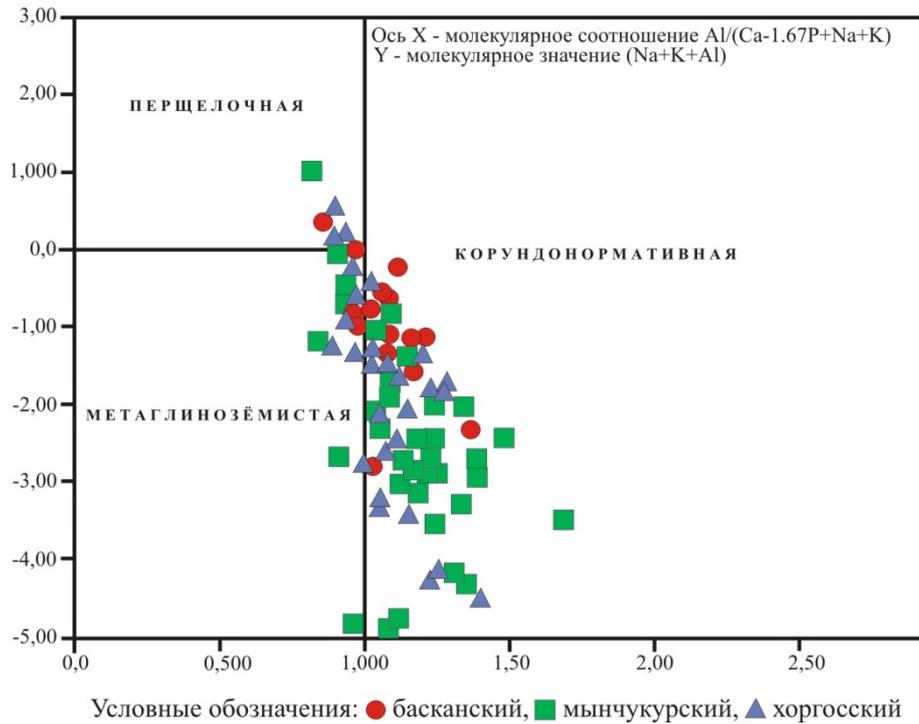


Рисунок 2 – Диаграмма уровня глинозёмистости басканского, мынчукурского и хоргосского комплексов

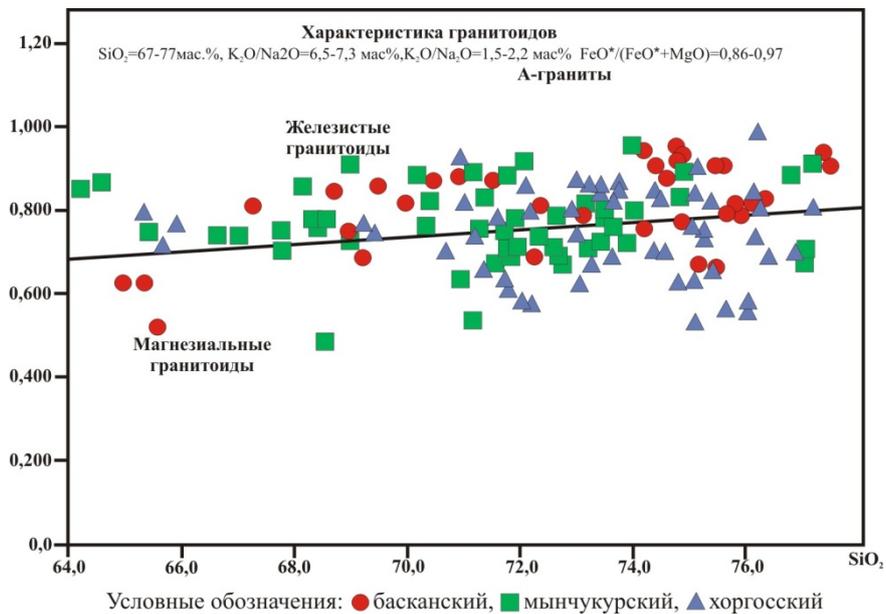


Рисунок 3 – Диаграмма Фроста (уровень железистости) басканского, мынчукурского и хоргосского комплексов

На диаграмме А. Фроста фигуративные точки составов исследованных комплексов расположены довольно широкой и протяжённой полосой, большинство из которых попадают в поле составов гранитов А-типа [10].

При этом большинство точек составов изучаемых комплексов лежит в поле анарогенных гранитоидов. Следует отметить, что точки составов пород хоргосского и мынчукурского комплекса имеют больший разброс по вертикали диаграммы и часть их попадает в поле магнезиальных гранитоидов.

Исходя из истории развития Джунгарского Алатау устанавливается палеогеодинамическая позиция изученных интрузивных комплексов. Басканский сходен с гранитами-рапакиви, принадлежит платформенному этапу и, вероятно, завершает его. Мынчукурский отвечает завершающему этапу эволюции каледонид, в которых важное место занимает рифтогенез, а хоргосский – коллизионному этапу развития позднегерцинской активной континентальной окраины.

В целом по своему геологическому положению и особенностям минерального состава изученные комплексы относятся к А-гранитному формационному типу и формировались в конце каждого из основных этапов развития района.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ветрин В.Р. Возраст и петрогенезис анорогенных пород кейвской структуры кольского полуострова // Мат-лы XI Всероссийского петрографического совещания. – Т. I. – Новосибирск. – С. 110-111.
- [2] Гусев А.И. Постколлизонные и анорогенные гранитоиды Алтая. – Изд-во Академия Естественных наук, 2013. – 300 с.
- [3] Рыкус М.В. Анорогенные граниты западного склона Южного Урала: состав, петрогенезис, минерогения // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2011. – № 5. – <http://www.ogbus.ru>
- [4] Фишман И.Л., Рыбин В.М. Путеводитель по геодинамическим режимам (методические рекомендации и Банк данных) // Геология и охрана недр. – 2008. – № 1(26). – С. 81-83.
- [5] Афоничев Н.А., Бок И.И., Каюпов А.К., Шлыгин А.Е. Геология и металлогения Джунгарского Алатау. – Алма-Ата: Наука, 1966. – 253 с.
- [6] Попов Н.В., Добрецов Г.Л. Петрология полихронных плутонов (на примере Джунгарского Алатау). – Новосибирск: Наука, 1982.
- [7] Южный Казахстан. – Т. XL. – Кн. 2. – Геологическое описание / Коллектив авторов. – М.: Недра, 1971. – С. 288.
- [8] Абдрахманов К.А., Авдеев А.В., Хитрунов А.Т., Горяева В.С. Сравнительная петрологическая характеристика интрузивных комплексов различных структурно-формационных зон Центрального и Южного Казахстана. – 1970. – С. 3-12.
- [9] Гадеев Р.Р. Петрохимические типы гранитоидов Джунгарского Алатау (на примере Мынчукур-Арасанского полихронного Плутона) Актуальные проблемы наук о Земле // Мат-лы междунар. научно-практ. конф. «Сатпаевские чтения», 10-11 апреля 2008 г. – Алматы, 2008.
- [10] Frost B.R. A geochemical classification for granitic rocks // Revised typescript accepted April 18, 2001.

REFERENCES

- [1] Betrin V.R. Age and petrogenesis of anorogenic rocks of keyvsky structure of the Kola Peninsula. Proceed. of the XI All-Russian petrographic meeting. Vol. I. Novosibirsk. P. 110-111. (in Russ.).
- [2] Gusev A.I. Post-conflict and anorogenic granitoids of Altai. Publishing house of the Academy of Natural sciences, 2013. 300 p. (in Russ.).
- [3] Rykus M.V. Anorogenic granites of the western slope of South Ural: structure, petrogenesis, minerageny. Electronic scientific magazine "Oil and Gas Business", 2011, N 5 <http://www.ogbus.ru> (in Russ.).
- [4] Fishman I.L., Rybin V.M. Guide to the geodynamic modes (methodical recommendations and Databank). Geology and protection of a subsoil. 2008. N 1(26). P. 81-83. (in Russ.).
- [5] Afonichev N.A., Bock I.I., Kayupov A.K., Shlygin A.E. Geology and metalogeny of the Dzungarian Alatau. Alma-Ata: Science, 1966. 253 p. (in Russ.).
- [6] Popov N.V., Dobretsov G.L. Petrology of the composite plutons (on the example of the Dzungarian Alatau). Novosibirsk: Science, 1982. (in Russ.).
- [7] Southern Kazakhstan. Vol. XL. B. 2. Geological description. Group of authors. M.: Publishing house "Subsoil", 1971. P. 288. (in Russ.).
- [8] Abdrakhmanov K.A., Avdeev A.V., Hitrunov A.T., Goryaeva V. S. Comparative petrologic characteristic of intrusive complexes of various structural and formational zones of the Central and Southern Kazakhstan. 1970. P. 3-12. (in Russ.).
- [9] Gadeev R.R. Petrochemical types of granitoids of the Dzungarian Alatau (on the example of Mynchukur-Arasansky composite pluton). Actual problems of sciences about Earth. Proceed. of the international scientific and practical conference "Satpayevsky Readings", on April 10-11, 2008. Almaty, 2008. (in Russ.).
- [10] Frost B.R. A geochemical classification for granitic rocks. Revised typescript accepted April 18, 2001.

ЖОҢҒАР АЛАТАУЫНЫҢ А-ТЕКТИК ГРАНИТТЕРІ

Р. Р. Гадеев

Қ. И. Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институты, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: А-типті граниттер, петрохимиялық ерекшеліктері, диаграмма, кешен.

Аннотация. Мақалада Жоңғар Алатаудағы кешрифейлі басқан, ертесилурдағы мыңшұңқыр және ерте триастағы хоргос осы үш кешеніндегі граниттердің петрохимиялық ерекшеліктерін және геологиялық жағдайлары қарастырылған.

Аумақтың даму тарихына байланысты граниттердің петрохимиялық ерекшеліктері қарай зерттеліп отырған кешендердің палеогеодинамикалық позициясы құрастырылған. Басқан – платформалық сатыға, мыңшұңқыр – каледонды деструкциялық сатыға, қорғас – аяқы герциндік континентальді шеткі эволюцияға тиесілі. Авторлармен зерттеліп отырған кешендердің петрохимиялық параметрлерін анықтауға мүмкіндік беретін диаграммалар қатары құрастырылған. $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ координаттары арқылы Үшбұрышты диаграммада әктастың төменгі сатысы және сілтілік типі, дифференциялық деңгейін анықтауға жол берді. Диаграмма көрсеткіштері сазды балшықты деңгейін анықтауға $\text{Al}/(\text{Ca}-1.67\text{P}+\text{Na}+\text{K})-(\text{Na}+\text{K}+\text{Al})$ координаттар диаграммасы) және темірлену (диаграммалық координатасы $\text{SiO}_2-\text{FeO}^*/(\text{FeO}^*+\text{MgO})$ сипатталған интрузиялық кешендердің деңгейін анықтауға мүмкіндік береді. Жалпы негізгі петрохимиялық параметрлер аталып отырған А-типті гранитті кешендерге тиісілі екенін көрсетеді. Онда кремнеземның мен темірдің жоғарлығы, және сілтілердің жоғарғы құрамы, жәнеде әктастың төменгі деңгейі анықталған. Зерттеліп отырған кешендердің әлсіз дифференциялануы онда базитті топтардың болмауы, сирек металды геохимиялық және метеллогениялық мамандыққа тиісті сипатталады.

Поступила 21.07.2015 г.

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://geolog-technical.kz/index.php/kz/>

Верстка Д. Н. Калкабековой

Подписано в печать 03.08.2015.

Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

7,0 п.л. Тираж 300. Заказ 4.