

А. В. Сначев
Институт геологии УНЦ РАН, г. Уфа
savant@inbox.ru

**Формационная принадлежность и геодинамические условия
формирования Ключевского гранитоидного массива
(Арамильско-Сухтелинская зона, Ю. Урал)**

Ключевской гранитоидный массив расположен в северной части Арамильско-Сухтелинского синклинория, являющегося восточным флангом Магнитогорской мезозоны, шарьированным в коллизионный этап развития Южного Урала в восточном направлении на западный край Восточно-Уральского поднятия [Сначев и др., 2006]. В различные этапы геолого-съёмочных работ массив относился к неплюевскому диорит-гранодиорит-гранитному (D₃-C_{1n} – съёмка листа N-41-VII, Миасс, масштаб

1:200 000; C_{2n} – съемка листа N-41-ХШ, Пласт, масштаб 1:200 000 или C_{1n} – съемка листа N-41, масштаб 1:1 000 000) комплексу. Еще раньше [Ферштатер, 1987] гранитоиды кукушкинского комплекса относились к монцодиорит-гранитной серии. Кроме Ключевского, в состав кукушкинского (неплюевского) комплекса входят Куртмакский массив (образует совместно с Ключевским единый плутон), а также небольшие интрузивные тела, протягивающиеся в субмеридиональном направлении вдоль зоны разлома, отделяющего Арамилско-Сухтелинский синклиниорий от Восточно-Уральского поднятия. Приуроченность интрузий кукушкинского комплекса к зонам тектонических нарушений обусловила проявление в них процессов катаклаза, перекристаллизации и вторичных изменений (эпидотизации и хлоритизации). Среди пород комплекса выделяются три фазы внедрения: первая – габбро, габбро-диабазы; вторая – диориты, гранодиориты и третья – граниты (рис.). Наиболее распространенными являются породы второй фазы внедрения, наименьшим развитием пользуются габброиды. Вмещающими для массивов кукушкинского комплекса являются вулканогенно-осадочные породы шеметовской (O₂), булатовской (S₁-D₁) и краснокаменной (D₃) толщ (рис.).

В разрезе шеметовской толщи ведущую роль играют вулканиты основного состава, с преобладанием базальтовых пород афирового типа. Возраст толщи по находкам конодонтов соответствует ордовику, а мощность составляет 1500–2200 м. Булатовская толща однородна по составу и сложена преимущественно углеродисто-кремнистыми сланцами. Возраст ее охватывает интервал от раннего силура до раннего девона, мощность достигает 800–900 м. Краснокаменная толща мощностью около 1500 м сложена трахибазальтами и их туфами, а также вулканомиктовыми песчаниками и алевролитами.

Петрографический состав пород Ключевско-Куртмакского плутона разнообразный. Амфиболовое габбро состоит из сосюритизированного плагиоклаза (60–65 %), амфибола (30–35 %), кварца (< 3 %), акцессорных – апатита и сфена, вторичных – актинолита, эпидота, хлорита. Структура пород панидиоморфнозернистая. Кварцевые диориты и диориты представляют собой массивные, мезократовые, нередко порфировидные породы. Их состав (%): плагиоклаз № 35–40 (55–65), биотит (10–15), кварц (0–15), ортоклаз (5), акцессорные – апатит, магнетит, ильменит.

Плагиограниты установлены в восточной части Куртмакского массива и слагают узкое линзообразное тело, вытянутое в субмеридиональном направлении. Их состав (%): плагиоклаз № 28–32 (45–50), кварц (30–40), микроклин-пертит (0–2), биотит (2–5), магнетит (1–2). Контакт между гранитоидами второй и третьей фаз – интрузивный, инъекционный. В породах третьей фазы часто содержатся ксенолиты диоритов. Состав гранитов (%): плагиоклаз № 14–30 (35), микроклин (30), кварц (30), биотит (5), акцессорные – гранат, турмалин, циркон, апатит, муассанит, магнетит, пирит. Лейкограниты слагают небольшие тела в краевых частях Ключевского массива. Их состав (%): плагиоклаз № 10–15 (25), микроклин (40), кварц (30), биотит и мусковит (1–3), акцессорные – циркон, апатит, гранат, магнетит.

Абсолютный возраст диоритов Ключевского массива, определенный К-Аг методом, по данным В. П. Костарева, А. И. Батанина (ОАО «Челябинскгеосъемка») составляет 349 ± 13 млн лет. Для Неплюевского плутона, расположенного южнее рассматриваемой площади и входящего в состав кукушкинского комплекса, изотопный Rb-Sr возраст лейкогранита – 340.3 ± 2.6 млн лет, гранодиорита – 345.7 ± 1.7 млн лет, что соответствует раннему карбону [Тевелев и др., 2006].

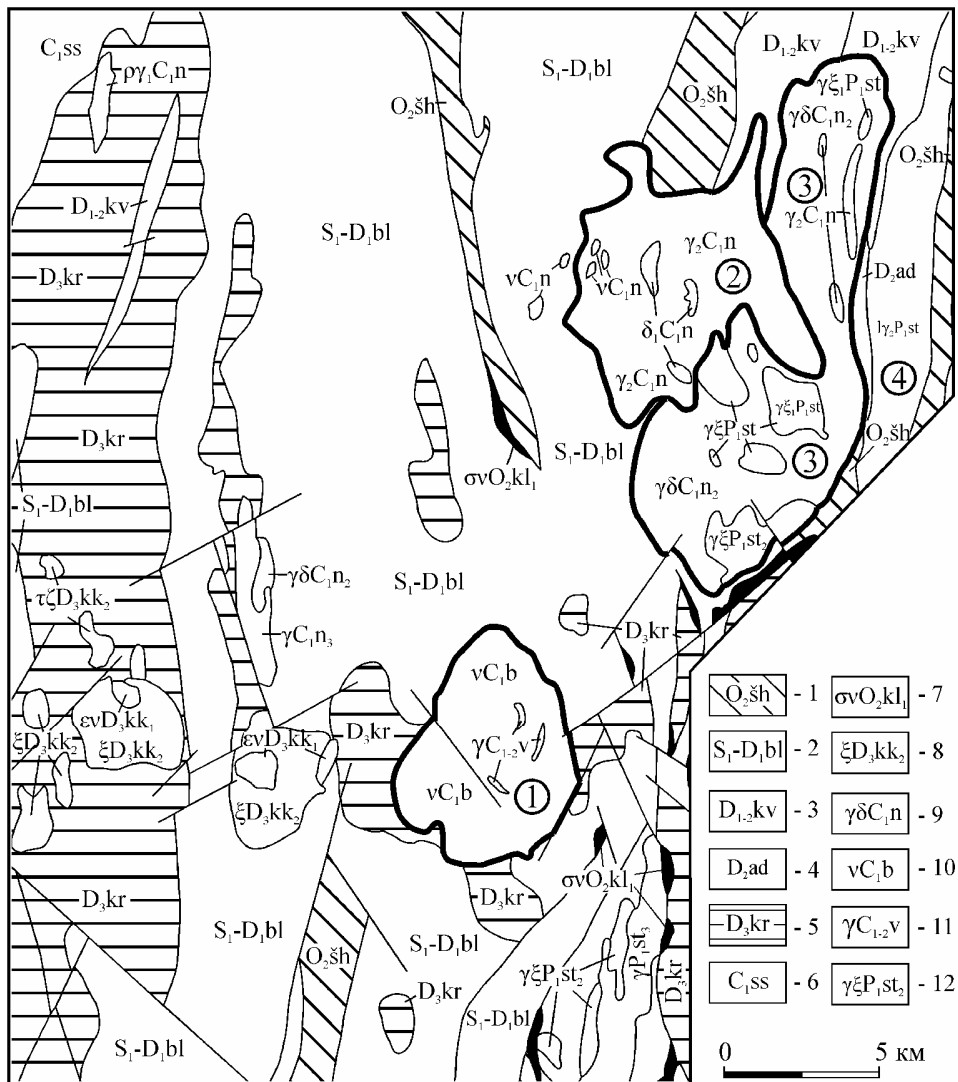


Рис. Схематическая геологическая карта обрамления Ключевского и Большаковского массивов. Составлена автором с использованием материалов Б. А. Пужакова (ОАО «Челябинскгеосъемка»).

1 – шеметовская толща: афировые и мелкопорфировые базальты; 2 – булатовская толща: углеродистые сланцы и алевролиты; 3 – кулуевская свита: лавы и лавобрекчии базальтов; 4 – аджатаровская толща: базальты, андезиты и их туфы; 5 – краснокаменная толща: трахибазальты и их туфы, вулканомиктовые песчаники и алевролиты; 6 – сосновская толща: полимиктовые конгломераты, песчаники, известняки; 7 – куликовский комплекс: серпентиниты аподунитовые, апогарцбургитовые; 8 – краснокаменный комплекс: габбро, сиениты; 9 – неплюевский (кукушкинский) комплекс: габбро (v), диориты (δ), граниты (γ); 10 – большаковский комплекс: габбро, габбро-диабазы; 11 – варшавский комплекс: граниты, лейкограниты; 12 – степнинский комплекс: граниты. Массивы (цифры в кружках): 1 – Большаковский, 2 – Ключевской, 3 – Куртмакский, 4 – Калиновский.

Петрохимически габброиды массива относятся к умеренно-высокотитанистым толеитам с высокой относительной глиноземистостью. На большинстве петрохимических диаграмм составы габброидов образуют обособленные поля, которые четко отделяются от фигуративных точек других формаций. Габброиды кукушкинского и магнитогорского комплексов отличаются повышенными содержаниями титана и на диаграмме $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{TiO}_2$ имеют сходство состава с таковыми магнитогорского габбро-гранитного комплекса и четкое отличие от базитов других серий.

Положение гранитоидов кукушкинского комплекса на диаграмме Rb-Sr для интрузивных серий различных геодинамических обстановок, указывает на то, что они входят в состав габбро-гранитной серии и ложатся на тренд гранитов мантийного, а не корового, происхождения. По содержанию рубидия и стронция, редкоземельных и других малых элементов кукушкинский габбро-гранитный комплекс относится к гранитоидам андезитового ряда. Подобные породы формируются в тылу островных дуг, а также на континентальной окраине [Зоненшайн и др., 1976]. Подтверждается это и данными РЗЭ в аксессуарных минералах. По всем данным гранитоиды кукушкинского комплекса принадлежат габбро-гранитной формации. Для них характерно резкое преобладание легких РЗЭ над тяжелыми при $\text{La}_N \approx 50$ и $\text{Lu}_N \approx 10$. Кривая распределения РЗЭ в габбро Ключевского массива практически совпадает с таковой для пород магнитогорского габбро-гранитного комплекса и обнаруживает значительные отличия от всех типов габброидов, известных в пределах Арамилско-Сухтелинской зоны. Распределение иттербия в сосуществующих цирконах и апатитах кварцевого диорита Ключевского массива указывает на мантийный процесс гранитообразования.

Работами В. Н. Пучкова [2000], Г. Б. Ферштатера [1993] и других исследователей было показано, что в восточной части Магнитогорского мегасинклинория (Южный Урал) расположена раннекаменноугольная субмеридиональная рифтогенная структура протяженностью ~250 км. С небольшим перерывом она прослеживается и далее на север уже в пределах Тагильского мегасинклинория на Среднем Урале [Сначев и др., 2006]. Осевая зона рифта трассируется цепочкой небольших интрузивных массивов магнитогорской габбро-гранитной серии [Ферштатер и др., 1984], входящих совместно с комагматичными им базальт-риолитовыми вулканитами в состав раннекаменноугольной вулканоплутонической ассоциации.

Ранее было установлено, что Большаковский габбровый массив, расположенный в центральной части Арамилско-Сухтелинского синклинория, является северным фрагментом южноуральского сегмента раннекаменноугольного рифта [Сначев и др., 2009]. Однако это не позволило полностью соединить южную и северную части рифта в единую зону. И только отнесение Ключевского массива к габбро-гранитной серии, наконец, дало возможность это сделать.

Литература

Сначев А. В., Пучков В. Н., Сначев В. И. и др. Большаковский габбровый массив – фрагмент Южно-Уральской зоны раннекаменноугольного рифта // Доклады Академии наук. 2009. Т. 429. № 1. С. 79–81.

Зоненшайн Л. П., Кузьмин Л. И., Моралев В. М. Глобальная тектоника, магматизм и металлогения. М.: Недра, 1976. 231 с.

Пучков В. Н. Палеогеодинамика Южного и Среднего Урала. Уфа: Даурия, 2000. 145 с.

Сначев А. В., Пучков В. Н., Савельев Д. Е., Сначев В. И. Геология Арамилско-Сухтелинской зоны Урала. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2006. 176 с.

Тевелев А. В., Кошелева И. А., Попов В. С. и др. Палеозоиды зоны сочленения Восточного Урала и Зауралья // Тр. лаб. Геол. склад. поясов (вып. 4) под ред. проф. А. М. Никишина. М.: Геологический ф-т МГУ, 2006. 300 с.

Ферштатер Г. Б. Петрология главных интрузивных ассоциаций. М.: Наука, 1987. 263 с.

Ферштатер Г. Б., Беа Ф. Геохимические особенности уральских гранитоидов, производных разных по составу магм // Геохимия. 1993. № 11. С. 1579–1599.

Ферштатер Г. Б., Малахова Л. В., Бородина Н. С. и др. Эвгеосинклинальные габбро-гранитоидные серии. М.: Наука, 1984. 264 с.