

УДК 551.217

## **ПЕРЕОТЛОЖЕННЫЕ ВУЛКАНИТЫ СВИТЫ РУХС-ДЗУАР: ПРОБЛЕМА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПАЛЕОВУЛКАНИЧЕСКОГО ИСТОЧНИКА ИХ СНОСА (СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ, КАВКАЗ)**

© 2012 Газеев В. М., к.г.-м.н., Гурбанов А. Г., к.г.-м.н., Докучаев А. Я.,  
к.г.-м.н., Лексин А. Б.

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и  
геохимии Российской Академии наук (ИГЕМ РАН), Россия 117019, Москва,  
Старомонетный пер., 35, e-mail: gurbanov@igem.ru

В работе выявлены петрохимические и геохимические отличия вулканитов из свиты Рухс-Дзуар от вулканитов Казбекского и Кельского районов, произведена прогнозная оценка запасов вулканогенного материала. Проведен сравнительный анализ мест предполагаемого расположения палеовулканических построек в зоне Бокового и Главного хребтов Большого Кавказа (вулкан Казбек, Бартуидон-Танадон-Урухский вулканический район) с Верхне-Чегемской и Эльбрусской кальдерами.

**Ключевые слова:** вулканиты, свита Рухс-Дзуар, палеовулканические постройки

В Осетинской впадине, расположенной в пределах Терско-Каспийского передового прогиба (ТКПП), в разрезе акчагыл-апшеронских отложений (верхний плиоцен – 2,58-1,81 млн. лет) присутствует толща с переотложенным вулканическим материалом, выделенная В. П. Рентгартеном в 1932 г. как «свита Рухс-Дзуар». До сих пор проблемы источника (источников) вулканитов свиты, их местоположения и механизмов транспортировки остаются дискуссионными.

### **Геология и петрохимия свиты Рухс-Дзуар**

Свита Рухс-Дзуар (СРД) акчагыл-апшеронского возраста распространена в южной части Осетинской впадины и обнажена на поверхности в полосе Черных гор, где она залегает с размывом и угловым несогласием на породах лысогорской и награновской свит. Все исследователи отмечают непостоянство (по простирацию) состава СРД. В ее составе преобладают слабо сцементированные валунно-галечниковые конгломераты, переслаивающиеся с линзовидными прослоями дресвяных образований, гравелитов, песков, желто-бурых глин и суглинков. Часто встречаются глыбы (до 1-2 м) андезитов и дацитов. Характерной особенностью свиты является преобладание в ее составе галек и валунов эффузивных и древних кристаллических пород. Реже отмечаются обломки осадочных пород – песчаников и известняков. На отдельных участках в разрезе свиты встречаются прослои вулканогенных пород – туфо-песчаников, пемзовидных пеплов и продуктов их перемыва, при общем содержании вулканитов до 25-30% от объема свиты, а иногда и более. Мощность прослоев вулканогенных пород достигает 60-80 м. Местами отмечаются горизонты, сложенные одним вулканогенным материалом (до 5-6 м), и глыбы эффузивов размером до 6 м в поперечнике [Белуженко и др., 2009; Великовская, 1959; Январев, 2009]. В изученном нами разрезе в Гизельском карьере ПГС, свита Рухс-Дзуар



*Рис. 1. Пепловый горизонт в основании видимого разреза свиты Рухс-Дзуар.*

имеет довольно сложное строение. Кроме аллювиальных отложений с окатанными обломками вулканитов выявлены отложения лахара и пепловые горизонты (рис. 1). Вулканогенный материал в разрезах распределен неравномерно, его количество возрастает на Урсдон-Ардонском, Гизельдонском и Камбилеевском участках. На двух первых отмечено значительное (более чем в 2 раза) увеличение ширины полосы выходов свиты на дневную поверхность. Мощность отложений свиты в этой полосе выходов достигает 400-1000 м, а в южной части Осетинской впадины она более 1200 м. Значительную роль в образовании отложений свиты играли флювиально-пролювиальные, селевые и лахаровые катастрофические процессы. Восточнее р. Камбилеевки, в Ингушско-Чеченской подзоне, возрастным аналогом свиты Рухс-Дзуар является Сейвендукская свита, однако в ее составе преобладают осадочные породы, а количество эффузивов уменьшается [Белуженко и др., 2009].

Для сравнения петрохимических особенностей вулканитов СРД нами из Гизельского карьера и из русел рек Дур-Дур, Майрам-дон и Суадаг было отобрано 40 образцов, которые были проанализированы методом РФА в ИГЕМ РАН. Составы этих вулканитов сравнивались с неоплейстоцен-голоценовыми вулканитами Казбекского, Кельского вулканических центров и с третичными вулканитами, обнажающимися на территории Южной Осетии на широте г. Цхинвал в междуречье Большая и Малая Лиакхва (рис. 2). На диаграмме  $\text{SiO}_2 / (\text{Zr}/\text{TiO}_2 \cdot 10^{-4})$  вулканиты СРД, Казбекского и Кельского вулканических центров группируются в поле андезитов, риодацитов и дацитов. Третичные вулканиты, являющиеся, по-видимому, возрастными аналогами вулканитов СРД, образуют компактный рой фигуративных точек в поле андезитов и субщелочных андезибазальтов. На бинарных диаграммах  $\text{P}_2\text{O}_5/\text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}/\text{TiO}_2$  и  $\text{K}_2\text{O}/\text{Rb}$  видно, что вулканиты СРД образуют собственное компактное поле фигуративных точек, имеющее незначительное перекрытие с вулканитами Казбекского и Кельского вулканических центров и отличаются от последних по содержанию  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  и Rb.

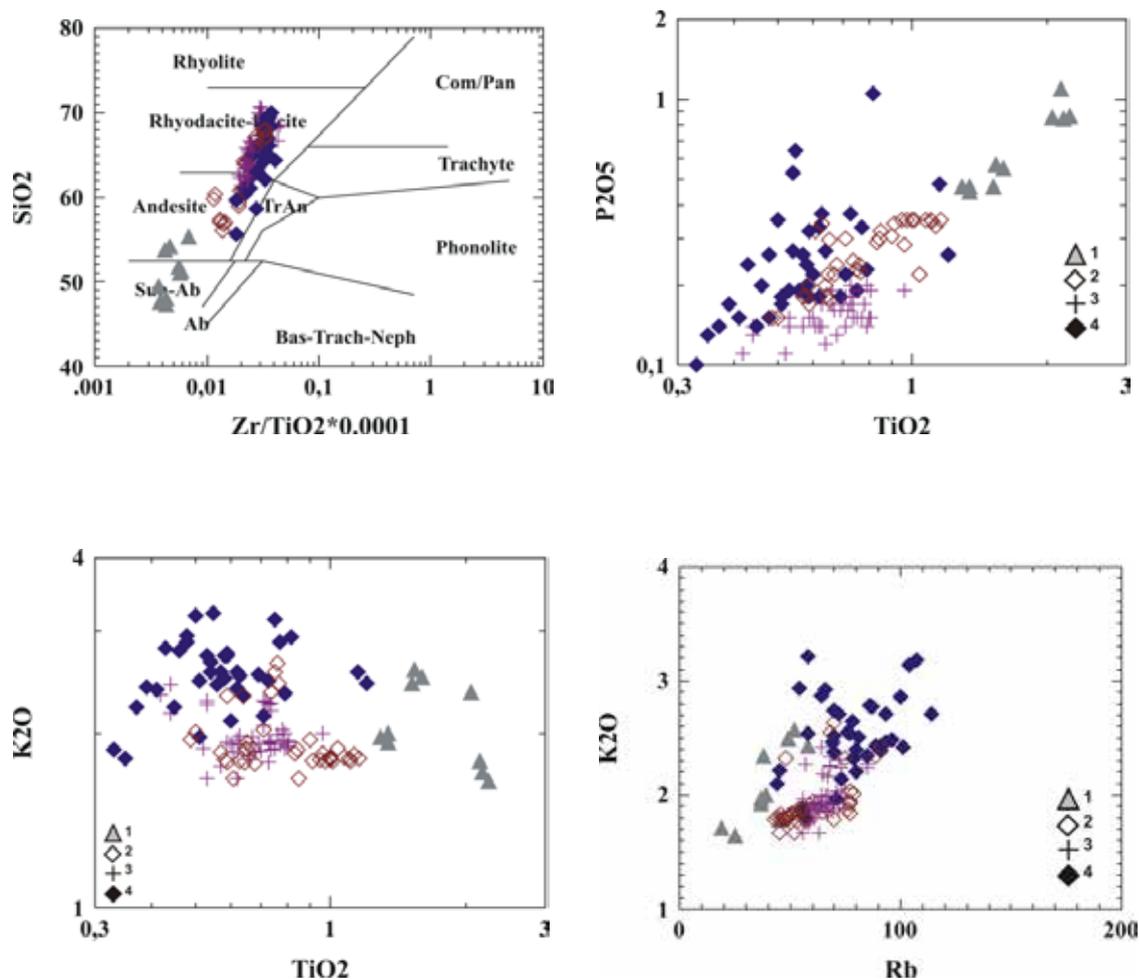


Рис 2. Диаграммы  $\text{SiO}_2 / (\text{Zr}/\text{TiO}_2 \cdot 10^{-4})$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5 / \text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O} / \text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O} / \text{Rb}$ .  
 Условные обозначения: Вулканы: 1 – свиты Рухс-Дзуар; 2- Казбека; 3- Кельского  
 вулканического района; 4 – третичные вулканы Южной Осетии.

### Обсуждение результатов

В результате проведенных петрохимических исследований установлено, что вулканы СРД имеют четкие отличия, по ряду петрохимических и геохимических параметров, от близких по составу неоплейстоцен-голоценовых вулканитов Казбека, позднеплейстоцен-голоценовых вулканитов Кельского вулканического района, что согласуется с выводами Н.В. Короновского [Короновский, Демина, 1994, 2003]. Они также отличаются от третичных вулканитов Южной Осетии. Поэтому, вполне правомерно предположение о том, что находящиеся в составе СРД обломки вулканитов не могли быть снесены в предгорную впадину из выше указанных вулканических центров и должны иметь иной, свой собственный источник. В связи с этим возникает вопрос, где могли бы располагаться эти палеовулканы, поставлявшие вулканические породы в свиту Рухс-Дзуар. На этот счет существует несколько противоречивых точек зрения, согласно которым «загадочный» объект (объекты) находились: 1) в районе более молодого (неоплейстоцен-голоценового) вулкана

Казбек, а в настоящее время он полностью эродирован или был погребен под более молодыми лавами Казбека [Короновский, Демина, 2003; Корсаков и др., 1989]; 2) это была группа вулканов, расположенных между вулканом Казбек на востоке и долиной р. Черек на западе. В результате позднеальпийского орогенеза вулканические постройки были полностью эродированы, а слагавший их вулканогенный материал был быстро снесен в Терско-Каспийский предгорный прогиб [Корсаков и др., 1989]; 3) вулканы располагались не в зоне Главного или Бокового хребтов Большого Кавказа, а значительно севернее, и в настоящее время погребены в Осетинской впадине под мощными четвертичными отложениями [Марков и др., 2000; Милановский и др., 1968; Смирнова, Бражник, 1970; Январев, 2009]. Рассмотрим эти предположения подробнее.

Вулканические породы присутствуют преимущественно в СРД акчагыл-апшеронского возраста и реже в ее возрастном аналоге – Сейвендукской свите. Они встречаются практически по всей периферии Осетинской впадины, площадь которой только на территории Северной Осетии-Алании составляет ~2600 км<sup>2</sup>. Если допустить, что объем вулканитов в разрезе свиты достигает 10-15% (хотя он вдвое больше), тогда при средней мощности свиты 400 м на долю вулканитов будет приходиться примерно 40-60 м. Следовательно, на площади 2600 км<sup>2</sup> может быть погребено до 104-156 км<sup>3</sup> вулканитов. Объем в 100 км<sup>3</sup> нам представляется вполне реальной величиной в связи с тем, что мощность СРД местами возрастает до 1000-1200 м. Кроме того, часть вулканического материала находится в Сейвендукской свите, а возможно и в Кабардинской впадине, а в виде пемзовидного туфа и в более удаленных структурах. Отметим также то, что крупные глыбы вулканических пород в акчагыл-апшеронских разрезах известны и севернее Осетинской впадины – в районе Терского хребта [Смирнова, Талалаев, 1967]. На Большом Кавказе известна сопоставимая по объему вулканического материала позднеплиоценовая Верхне-Чегемская кальдера. Русла рек в пределах этой структуры имеют глубину эрозионного вреза до 2 км, тем не менее, сама структура эродирована не более чем на 40-50% [Корсаков и др., 1989]. Отметим также, что под посткальдерным вулканом Эльбрус установлен синкальдерный вулкан Кюкюртли, прорванный одноименной экструзией. Сохранившийся разрез кальдерной толщи составляет более 1 км [Газеев, 2003]. Исходя из вышеизложенного, нет оснований предполагать, что под позднеплиоцен-голоценовым вулканом Казбек может находиться «невидимый» более древний вулкан, с которого, в процессе эрозии, было снесено и переотложено в Осетинской впадине около 100 км<sup>3</sup> вулканических пород. При наличии такого вулкана, образования, синхронные со свитой Рухс-Дзуар, должны были бы присутствовать и в Куринской впадине в Грузии, но там они не известны.

Можно также предполагать, что это был Казбек и еще несколько вулканов, расположенных на северном склоне Главного хребта вплоть до долины р. Черек. Отметим, что единственное место, где есть некии андезитового и дацитового составов (они могли быть подводными каналами для мелких вулканов) и небольшой останец лавового потока площадью несколько сотен м<sup>2</sup>, находится в междуречье Бартуидон – Танадон – Урух. Вулканиты этой системы сносились по долине р. Урух в район Осетинской впадины, но их было явно недостаточно (судя по количеству обломков вулканитов среди аллювиальных и флювио-гляциальных отложений в составе разновозрастных террас в этой долине) для накопления свиты Рухс-Дзуар.

Вулканы «in situ» могли находиться и в самой Осетинской впадине. Эта точка зрения базируется на результатах геофизических исследований и данных бурения. Напомним, что в центральной части Осетинской впадины установлен Нартовский электрический максимум ( $\rho_k$ ), территориально совпадающий с ним максимум приращения силы тяжести, а также выделены и вторичные, концентрической формы, максимумы – Кадгаронский и Нартовский. Здесь же выявлены две аномальные области повышенных значений средней напряженности поля теллурических токов, а в районе кадгаронского максимума (аномалии) силы тяжести зафиксирована интенсивная магнитная аномалия ( $\Delta Z$ ), достигающая величины 900  $\gamma$  [Смирнова, Бражник, 1970; Марков и др., 2000].

Таким образом, на основании анализа геофизических данных и специфики состава вулканогенно-осадочного комплекса плиоценового возраста в Осетинской впадине, создается впечатление, что гравито-магнитно-электрические максимумы отражают глубоко залегающее тело, экранированное в кровле вулканогенно-осадочными образованиями плиоценового возраста с высокой плотностью, магнитной восприимчивостью и высоким удельным сопротивлением. Такими породами могут быть эксплозивные образования, лаво- и туфобрекчии, разделенные горизонтами туфов, осадочных пород и перемещенного материала типа лахаров. В четвертичных отложениях над Нартовской структурой фиксируется впадина. Мощность четвертичных отложений в скважинах № 54 и № 55 вдоль Кадгаронского профиля, проходящего через впадину, составляет 749-759 м, а в соседних районах – 500-600 м [Смирнова, Бражник, 1970].

Известно, что ареалы вулканизма обнаруживают связь с межблоковыми шовными зонами. Одной из таких зон на Большом Кавказе является Пшекиш-Тырныаузская шовная зона. На ее сочленении с субмеридиональными разломами расположено несколько крупных вулканических центров – Эльбрусский, Верхнечегемская кальдера и более мелкие вулканы (Таш-тубе, Сылтранская постройка, Сурх, Крандух, Шаухана). В пределах Осетинской впадины Пшекиш-Тырныаузская шовная зона пересекается с субмеридиональным Ардонским разломом Кабардино-Сарпинской зоны, южнее в пределах которой расположены Бартуидон-Урухские неки и вулканические останцы.

Важно также отметить, что структура ТКПП характеризуется наличием позднеплиоценового вулканического центра, расположенного непосредственно западнее города Грозного, где зафиксированы наиболее глубокие (до 100 км) гипоцентры землетрясений, а также и то, что вулканические глыбы присутствуют и севернее Осетинской впадины в пределах Терского хребта. Не исключен вариант и того, что позднеплиоценовые вулканы были приурочены к зоне Владикавказского глубинного сейсмогенерирующего субширотного разлома и, особенно, к местам его пересечения с субмеридиональными Геналдонским и Ардонскими разломами. Они были погребены под мощной толщей четвертичных отложений, заполнявших Осетинскую впадину [Гурбанов, 1977, 1978; Январев, 2009]. В результате исследований плиоцен-четвертичных пеплов Южного Федерального округа было установлено, что эксплозивными извержениями только известных вулканов Большого Кавказа нельзя объяснить их разнообразие [Газеев и др., 2011а, 2011б]. Следовательно, в Предкавказье должны были существовать вулканы в пределах Предгорного прогиба, погребенные в настоящее время.

В альпийском тектоно-магматическом цикле в пределах Транкавказского поперечного поднятия отмечена тенденция постепенного смещения, во времени и про-

странстве, центров проявления новейшего магматизма на юг [Греков и др., 2004]. Вполне вероятно, что аналогичный процесс мы наблюдаем и в восточной части Транскавказского поднятия.

### Выводы

1. Выявлены петрохимические и геохимические отличия вулканитов из свиты Рухс-Дзуар от вулканитов Казбекского и Кельского районов. На бинарных диаграммах  $P_2O_5/TiO_2$ ,  $K_2O/TiO_2$  и  $K_2O/Rb$  они образуют компактные поля фигуративных точек, имея незначительное перекрытие в полями фигуративных точек вулканитов Казбека и Кельского района и отличаются от последних по содержанию  $K_2O$ ,  $P_2O_5$  и Rb.

2. Произведена прогнозная оценка запасов вулканогенного материала, заключенного в отложениях свиты Рухс-Дзуар; количество последнего оценивается приблизительно в 100 кубических километров.

3. Проведен сравнительный анализ мест предполагаемого расположения палеовулканических построек в зоне Бокового и Главного хребтов Большого Кавказа (вулкан Казбек, Бартуидон-Танадон-Урухский вулканический район) с Верхне-Чегемской и Эльбрусской кальдерами. Показано, что нет серьезных геологических аргументов для подобных построений, как нет и аргументов для быстрого переноса  $100 \text{ км}^3$  вулканитов из этих районов в район Осетинской впадины. На основании перекрытия полей фигуративных точек можно говорить лишь о частичном и, по-видимому, незначительном участии вулканитов этих районов в формировании отложений свиты Рухс-Дзуар.

4. Показано, что совокупный анализ геофизических данных: интерпретация полей локальных аномалий ( $\rho_r$ , TT,  $\delta_{Ag}$ ,  $\Delta Z$ ) и трансформаций гравитационного поля по методу Саксова-Нагорда позволяют с большой степенью вероятности предполагать присутствие палеовулканических построек, погребенных в настоящее время в недрах Терско-Каспийского передового прогиба.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Республики Северная Осетия-Алания; Программы 4 Президиума РАН, Направления 2, Проекта 2, Раздела «Кавказско-Анатолийско-Иранско-Левантийской сегмент» и Направления 3 Проекта 3.5, подпроекта «Современные изменения природной среды Северного Кавказа».*

Авторы статьи искренне признательны председателю ВНЦ РАН и Правительства РСО-Алания А.Г. Кусраеву за постоянное внимание и поддержку наших исследований.

### Литература

1. Белуженко Е. В., Коваленко Е. И., Письменная Н. С. Стратиграфия олигоцен-эоплейстоценовых отложений Северной Осетии (лист К-38-IX) // Проблемы геологии, геоэкологии и минерагении юга России и Кавказа / Мат. V Междунар. науч. конф. Новочеркасск. 2009. С. 34-39.

2. Великовская Е. М. К вопросу о плиоценовом оледенении Осетинской равнины // Изв. ВУЗов. Геология и разведка. 1959. № 9. С. 45-55.

3. Газеев В. М. Петрология и потенциальная рудоносность Эльбрусского вулканического центра // Автореферат дисс. к. г.-м.н. ИГЕМ РАН. 2003. 28 с.
4. Газеев В. М., Гурбанов А. Г., Лексин А. Б., Исаков С. И. Плиоцен-четвертичные пеплы на территории Южного федерального округа (проблемы, парадоксы, идеи) // Вестник Владикавказского научного центра РАН и Правительства республики Северная Осетия-Алания. 2011а. Т. 11. № 3. С. 32-47.
5. Газеев В. М., Мясников А. В., Лексин А. Б., А. Б. Докучаев А. Б., Гурбанов А. Г. Зональность новейших вулканитов Большого Кавказа ее геодинамическая интерпретация // Тез. V Всеросс. симп. по вулканологии и палеовулканологии (Екатеринбург, 21-27 ноября 2011). 2011б.
6. Греков И. И., Пруцкий Н. И., Энна Н. Л. Тектоно-магматические (очаговые) зоны фанерозоя Северного Кавказа // Литосфера. 2004. № 3. С. 127-136.
7. Гурбанов А. Г., Фаворская М. А. Проблема неointрузий Кавказа в свете современных данных // Сов. геология. 1977. № 7. С. 44-58.
8. Гурбанов А. Г., Зембатов С. С. Субмеридиональные ослабленные зоны и их роль в локализации полиметаллического оруденения Северной Осетии // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1978. № 5. С. 106-120.
9. Короновский Н. В., Демина Л. И. Строение свиты рух-дзуар и позднеплиоценовый вулканизм Казбекской области Кавказа // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1994. Т. 69. Вып. 5. С. 26-33.
10. Короновский Н. В., Демина Л. И. Исчезнувшие вулканы Главного Кавказского хребта // Природа. 2003. № 10. С. 37-43.
11. Корсаков С. Г. и др. Геологическая карта Кавказа м-ба 1:50000. Листы К-38-14-В, Г; К-38-27-А, К-38-15-В: Отчет Тырныаузской ГСП по геологическому доизучению в районе Тырныаузского месторождения. Ессентуки: СК ТГФ, 1989. 340 с.
12. Марков А. Н., Самойлович В. Л., Копыльцов А. И. Уточнение геологического строения юрских подсолевых отложений Терско-Каспийского прогиба и оценка перспектив нефтегазоносности // Ессентуки: СК ТГФ, 2000. С. 110-172.
13. Милановский Е. Е., Смирнова М. Н., Яковлева Т. В. К вопросу о вулканизме краевых прогибов (Грозненский вулканический район) // Вестник Московского Университета. 1968. № 4. С. 16-23.
14. Смирнова М. Н., Бражник В. М. О тектоно-магматическом происхождении Осетинской Впадины // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. XLV (1). 1970. С. 95-108.
15. Смирнова М. Н., Талалаев В. Д. Магматические глыбы горы Таймаз-Кала (Терский хребет) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1967. №4. С. 135-137.
16. Январев С. Г. Структурно-фациальные особенности отложений свиты Рух-Дзуар в южном обрамлении Осетинской впадины // Проблемы геологии, геоэкологии и минерагении юга России и Кавказа / Мат. V Междунар. науч. конф. Новочеркасск, 2009. С. 34-39.

## **REDEPOSITED VOLCANICS OF RUKHS-DZUAR SUITE: PROBLEMS OF LOCATION OF PALEOVOLCANIC SOURCE OF THEIR MIGRATION (NORTH OSSETIA, CAUCASUS)**

**Gazeev V. M., Sc. Candidate (Geol.), Gurbanov A. G., Sc. Candidate (Geol.),  
Dokuchaev A. Ya., Sc. Candidate (Geol.), Leksin A. B., Sc. Candidate (Geol.)**

Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry RAS  
(IGEM RAS), Moscow, Russia, e-mail: gurbanov@igem.ru

Petrochemical and geochemical differences of volcanics from Rukhs-Dzuar suite from volcanics of Kazbekskiy and Kelskiy regions are identified in the work. Reserve calculation of volcanogenic material was performed. Comparative analysis of assumed sites of paleovolcanic structures in the zones of Side and Main ridges of the Big Caucasus (Kazbek volcano, Bartuidon-Tanadon-Urukhskiy volcanic region) with Verkhne-Chegemskaya and Elbrusskaya calderas was performed.

**Keywords:** volcanics, Rukhs-Dzuar suite, paleovolcanic structures