

**ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА**

© А.А.Фейзуллаев, Ч.С.Алиев, А.Ш.Мухтаров, 2007

**О КОЛЬЦЕВОЙ МОРФОЛОГИИ АНОМАЛИЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ НА ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА****А.А.Фейзуллаев, Ч.С.Алиев, А.Ш.Мухтаров***Институт геологии НАН Азербайджана,  
AZ1143, Баку, просп. Г.Джавида, 29А*

В статье рассматриваются особенности морфологии аномалий геофизических и геохимических полей на различных грязевых вулканах Азербайджана. Установлено, что наиболее характерной формой аномалий в различных геофизических полях является их кольцевая (полукольцевая) форма.

В последние годы в области изучения грязевых вулканов Азербайджана выполнен большой объем работ, включающих широкий комплекс геофизических, геохимических и радиометрических исследований. Анализ и обобщение результатов этих исследований позволили внести новое в понимание механизма формирования и строения этого необычного природного феномена (Aliyev et al., 2001; Feyzullayev et al., 2003; Мухтаров, 2004). В данном сообщении рассматриваются особенности морфологии аномалий на грязевых вулканах, установленных в результате многолетних независимых исследований авторов в радиометрическом, температурном и геохимическом полях.

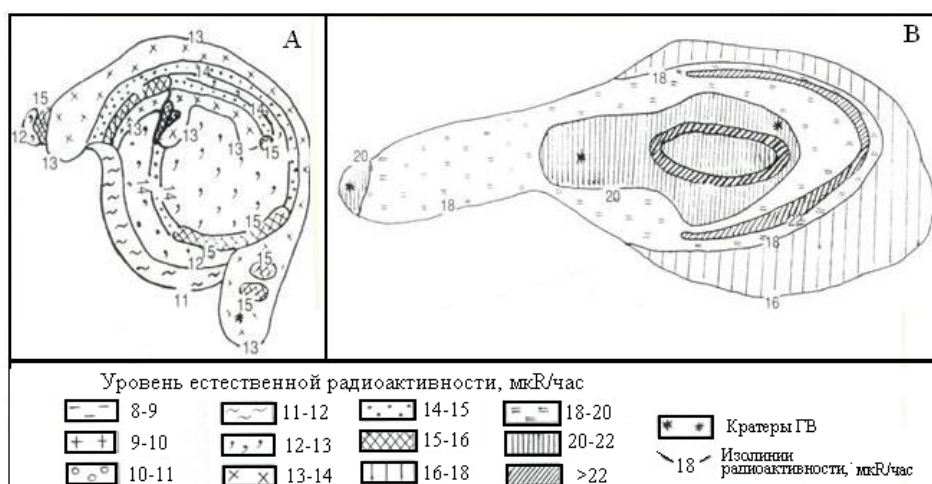
*Радиометрической съемкой* были охвачены 15 грязевых вулканов Шамаха-Гобустанского и Абшеронского районов. Измерения интегральной радиоактивности покровов брекчии осуществлялись непосредственно в поле радиометрами типа СРП-68-01, которые обеспечивали измерение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в пределах 0-3000 мкР/ч. по серии радиально ориентированных профилей. Всего было выполнено более 5000 измерений, что составило в среднем около 300 измерений на один вулкан.

Самый активный грязевый вулкан Локбатан, характеризующийся высокими концентрациями в центральной части, в то же время имеет здесь кольцевую зону аномальных зна-

чений, окаймляющую кратер последнего извержения. На периферии свежееизлившегося сопочного поля выделяется вторая (внешняя) полукольцевая зона самых высоких значений радиоактивности ( $> 23$  мкР/ч.). Такие же полукольцевые и кольцевые зоны аномальных значений радиоактивности характерны и для некоторых других грязевых вулканов (Хамамдаг, Айрантекан, Умбаки, Зембил Адасы) (рис 1).

*Температурные измерения* проводились на 29 грязевых вулканах, приуроченных к трем нефтегазоносным районам Восточного Азербайджана (Мухтаров, 2004). Большинство из них охвачено радиометрическими исследованиями. Дополнительные измерения позднее были осуществлены также на грязевых вулканах Локбатан, Пута, Гушхана и Бахар.

Замеры производились в зоне кратера грязевых вулканов с помощью термозондов длиной 1,5 м. Станции измерения были выбраны так, чтобы термодатчики располагались в непосредственной близости (до 1 м) от канала, по которому происходит массоперенос. Термочувствительным элементом являлся терморезистор, который расположен в конце зонда внутри теплопроводящей головки. Замеры температуры производились на разных уровнях до глубины 1,5 м. Погрешность градуировки – не более чем  $0,01^{\circ}\text{C}$  (Мухтаров и Адигезалов, 1997). Суммарная погрешность измерения температуры в итоге не превышала  $0,03-0,05^{\circ}\text{C}$ .

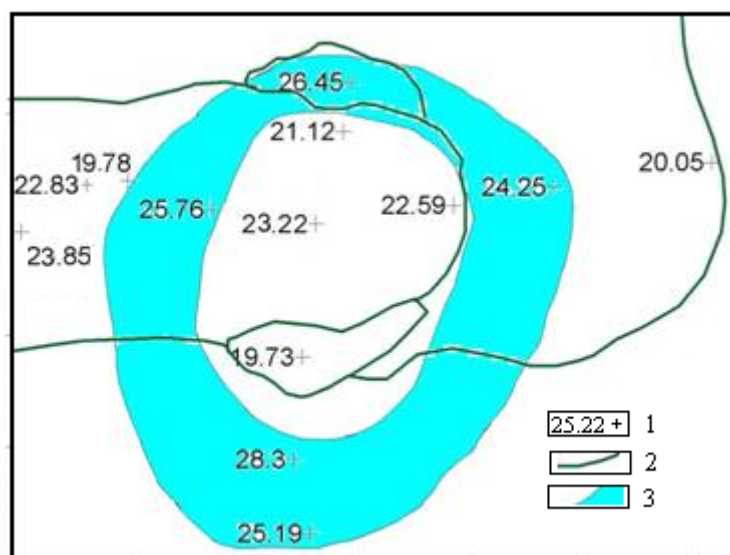


**Рис. 1.** Примеры кольцевых (полукольцевых) радиоактивных аномалий на грязевых вулканах Азербайджана: А -Хамдаг МВ; В - Локбатан

Распределение температуры в кратерном поле разных грязевых вулканов отличается друг от друга. Однако заслуживают внимания кольцевые аномалии, выявленные на некоторых грязевых вулканах и соответствующие кольцевым нарушениям оседания в кратерном поле. Пример такой кольцевой температурной аномалии, установленной на вулкане Локбатан, приводится на рис.2.

Интересно отметить, что ранее кольцевые (полукольцевые) аномалии были установлены в УВ-газовых полях грязевых вулканов Азербайджана (Дадашов, 1958).

Газовая съемка проводилась на вулканах Бяндован, Умбаки, Агдам, Дуровдаг и др. Анализ морфологии выявленных газовых аномалий также выявил преобладание кольцевых (полукольцевых) их форм (рис.3).



**Рис. 2.** Кольцевая температурная аномалия на грязевом вулкане Локбатан:  
1-значения температур, °C; 2-контуры сопочного поля; 3-температурная аномалия

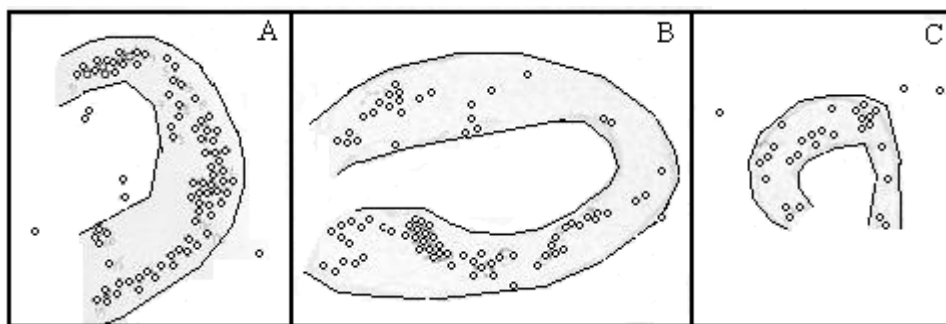


Рис. 3. Примеры кольцевых (полукольцевых) газовых аномалий на грязевых вулканах Азербайджана (по Дадашовой, 1958): А, В, С – соответственно грязевые вулканы Агдам, Умбаки, Бяндован (в компьютерной обработке авторов данной статьи)

Таким образом, в трёх генетически различных геофизических и геохимических полях выявлены схожие морфологии аномалий, наиболее характерной из которых является кольцевая (полукольцевая) их форма. Это позволяет утверждать, что условия их формирования едины и связаны с особенностями строения грязевых вулканов. Эти особенности заключаются в том, что согласно сейсмическим исследованиям, подтвержденным визуальной съемкой, грязевые вулканы, как правило, окаймлены кольцевыми нарушениями, часто формирующими воронки проседания. Естественно, что эти кольцевые высокопроницаемые зоны характеризуются относительно более активной субвертикальной флюидодинамикой, которая и обуславливает формирование своеобразных кольцевых (полукольцевых) аномалий в различных полях.

В связи с выявленным кольцевым (полукольцевым) характером аномалий в геофизических и геохимических полях на грязевых вулканах Азербайджана важно отметить, что интерес к кольцевым структурам впервые возник в середине 70-х годов нашего столетия в связи с широким развитием исследований Земли из космоса. Космическое зондирование поверхности Земли и наземные (подспутниковые) геологические исследования позволили ученым в сравнительно короткий срок выявить многочисленные кольцевые структуры с отличающимися генезисом (происхождением), возрастом и размерами. К настоящему времени большинство исследователей признает, что кольцевые структуры могут иметь самое различное происхождение: *тектоническое, магматическое (в том числе вулканиче-*

*ское), метаморфическое, метеоритное, сейсмическое, сложное* (Кац и др., 1989).

Многие исследователи указывают на связь с ними различных твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых и современных катастрофических геологических явлений — вулканизма и землетрясений. К настоящему времени установлено, что не менее 70 – 75% всех известных на Земле месторождений полезных ископаемых пространственно связаны с кольцевыми структурами (Кац и др., 1989).

Как правило, кольцевые структуры осложнены системами разломов: концентрическими, секущими, сегментарными, радиальными. Так, для магматических вулканических кольцевых структур характерна четкая приуроченность их к зонам крупных продольных глубинных разломов — шовных сочленений разнородных блоков земной коры (Буш, 1966).

На прошедшей в мае 2002 г. в Москве Международной конференции «Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть и газ», организованной Российской Академией наук при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, было отмечено, что жизнь на Земле находится под полным контролем процессов глубинной дегазации, масштабы которой огромны. С ней связываются планетарные катастрофы в биосфере (Садовский, Сывороткин, 1991). На конференции, в частности, рассматривались также каналы миграции флюидов, связанные с дизъюнктивными деформациями и с инъекционными структурами (диапирами). В качестве путей миграции нефти и газов указывались глубинные разломы и зоны тектониче-

ских напряжений, наиболее благоприятными из которых были признаны узлы пересечений разнонаправленных напряжений, а также кольцевые структуры и диапиры. Так, например, кольцевые структуры как очаги, каналы вертикальной миграции УВ флюидов рассматривались в докладе Смирновой М.Н.

Все вышеизложенное подтверждает фундаментальность полученных результатов исследований морфологии аномалий в геофизических и геохимических полях грязевых вулканов Азербайджана.

#### ЛИТЕРАТУРА

- БУШ, В.А. 1966. Проблема кольцевых структур Земли. В кн.: *Итоги науки и техники. Т 2: Общая геология*. ВИНТИ. Москва.
- ДАДАШОВ, Ф.Г. 1958. Газопроявления на грязевых вулканах Прикуринской низменности и юго-восточного Кобыстана. *Известия АН Азерб.ССР, серия геолого-географических наук*, 5, 93-105.
- КАЦ, Я.Г., КОЗЛОВ, В. В., ПОЛЕТАЕВ, А.И., СУЛИДИ-КОНДРАТЬЕВ, Е. Д. 1989. Кольцевые структуры лика планеты. Знание. Москва. 340 с.
- МУХТАРОВ, А.Ш. 2004. Тепловое поле районов развития грязевого вулканизма в Азербайджане. *Geophysics News in Azerbaijan*, 3-4, 31-35.
- МУХТАРОВ, А.Ш., АДигЕЗАЛОВ, Н.З. 1997. Термальный режим грязевых вулканов Восточного Азербайджана. *Труды ИГАН*, 26, 221-228.
- САДОВСКИЙ, Н.А., СЫВОРОТКИН, В.Л. 1991. Дегазация Земли и экологические катастрофы. *Тез.докл. III-го Всесоюз. совещ. "Дегазация Земли и геотектоника."* Наука. Москва. 126-127.
- ALIYEV, CH.S., FEYZULLAYEV, A.A., ZOLOTOVITSKAYA, T.A., ALIYEVA, E.A., ALIYEVA, S.K., ALIYEV, K.A. 2001. Radioactive field of mud volcanoes of Azerbaijan. *Geophysics News in Azerbaijan*, 3, 25-32.
- FEYZULLAYEV, A.A., KADIROV, F.A., ALIYEV, CH.S. 2003. Mud volcano model resulting from geophysical and geochemical research. In: *Mud Volcanoes, Geodynamics and Seismicity. NATO Science Series*, 51, 251-262.