

---

**А.Н. Мамедова<sup>1</sup>, Н.А. Маслаков<sup>2</sup>, Е.Н. Рыбак<sup>2</sup>, А.А. Парышев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Институт геологии НАН Азербайджана

<sup>2</sup> Отделение морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины, Киев

## **СЕЗОННАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ НА ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА**

---

*Рассмотрены морфология и вещественный состав сезонных минералов грязевых вулканов Азербайджана. Установлено, что они представлены преимущественно сульфатами — Na и Ca мирабилитом, тенардитом, гипсом и ярозитом.*

**Ключевые слова:** *грязевой вулкан, брекчия, сезонные минералы.*

Азербайджан — уникальная страна, расположенная в зоне наибольшего на Земле развития активно действующего грязевого вулканизма. Одних сухопутных вулканов насчитывается 200, а сколько их скрыто под водами Каспийского моря, еще точно не выявлено: по сведениям Т.М. Рашидова (2013) их около 180, а по аэромагнитным, сейсмоакустическим, морфометрическим и геохимическим данным их примерно 230 (А.А. Дзабаев, 1969; Ф.Д. Дадашев, А.А. Мехтиев, 1974; Ад.А. Алиев, Я.А. Гаджиев, 1995).

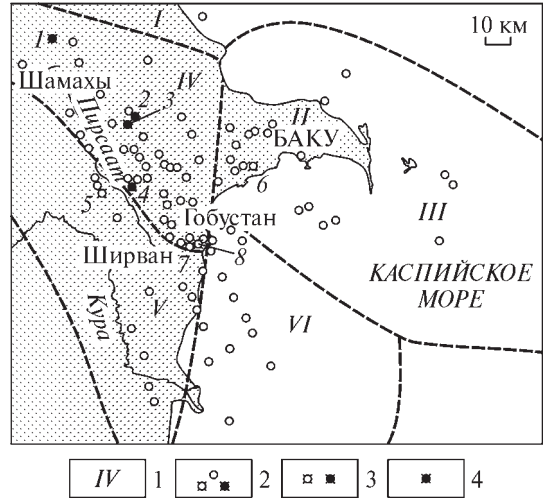
Проблеме изучения этого интересного явления природы посвящено большое количество работ известных исследователей, в первую очередь азербайджанских ученых. Достаточно полно раскрыто глубинное строение, периодичность и масштабы извержений, проводится мониторинг и попытки увязать активизацию грязевых вулканов с землетрясениями с целью возможного предсказания последних.

Значительное количество работ посвящено и вещественному составу пород, петрографии и минералогии сопочной брекчии.

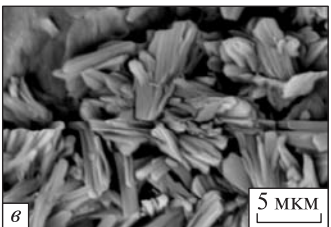
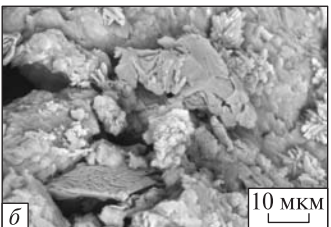
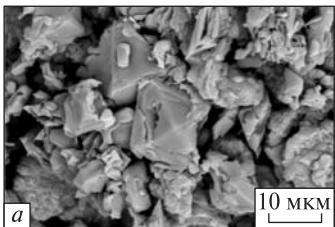
По приглашению азербайджанских коллег группа украинских ученых в рамках договора о сотрудничестве посетила несколько разных по характеру деятельности грязевых вулканов, расположенных в Шамахи-Гобустанском и Нижнекуруинском районах, а также на Абшеронском п-ове. Это грязевые вулканы Ахтарма-Пашалы, Дашгиль, Дашмардан, Демирчи, Кичик Мараза, Готурдаг, Локбатан и Шихзарли (рис. 1).

© А.Н.МАМЕДОВА, Н.А.МАСЛАКОВ, Е.Н.РЫБАК, А.А.ПАРЫШЕВ, 2014

**Рис. 1.** Схематический план местонахождения грязевых вулканов Азербайджана: 1 — нефтегазоносные районы: I — Прикаспийско-Губинский район; II — Абшеронский полуостров; III — Абшеронский архипелаг; IV — Шамахи-Гобустанский район; V — Нижнекуринский район; VI — Бакинский архипелаг. 2 — грязевые вулканы; 3 — грязевые вулканы, обследованные в мае 2014 г.; 4 — грязевые вулканы с проанализированными солевыми выцветами. Грязевые вулканы: 1 — Демирчи, 2 — Кичик Мараза, 3 — Шихзарли, 4 — Дашмардан, 5 — Ахтарма-Пашалы, 6 — Локбатан, 7 — Готурдаг, 8 — Дашгиль



**Рис. 2.** Солевые выцветы на гр.вулканах: а — Кичик Мараза, б — Демирчи, в — Шихзарли



**Рис. 3.** Кристаллы минералов, грязевой вулкан Кичик Мараза: а — мирабилит и тенардит, б — формы кристаллизации, в — гипс

Некоторые вулканы еще сохранили свежие следы недавних мощных извержений взрывного характера.

В процессе посещения особое внимание уделялось грязевым вулканам Дашмардан, Шихзарли, Кичик Мараза и Демирчи, так как на них повсеместно заметны белые налеты сезонных минералов. Высокая минерализация сопочных вод и аридный климат региона приводят к массовому их проявлению на многих грязевых сопках. Представление об этом явлении дают снимки, сделанные во время осмотра вулканов.

Иногда это обильные и мощные выцветы ослепительно белого цвета, напоминающие снег, как на вулканах Кичик Мараза и Демирчи (рис. 2, а, в), а чаще это тонкие порошковидные белесые или светло-серые налеты, местами покрывающие поверхность грязевулканической брекчии (рис. 2, в).

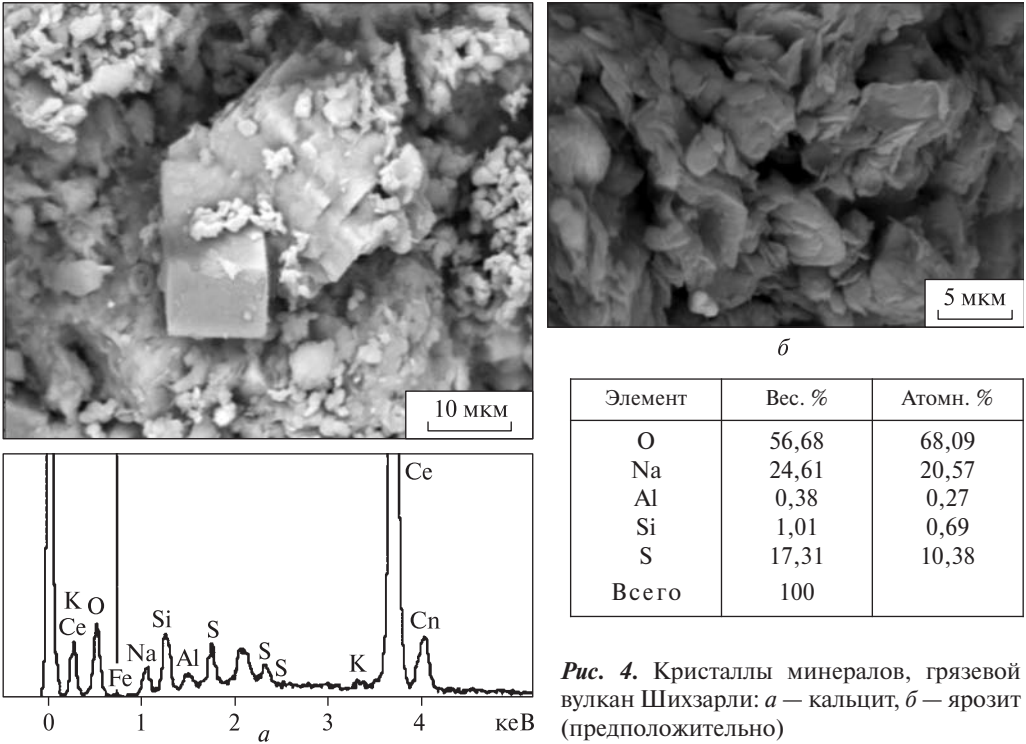


Рис. 4. Кристаллы минералов, грязевой вулкан Шихзарли: а — кальцит, б — ярозит (предположительно)

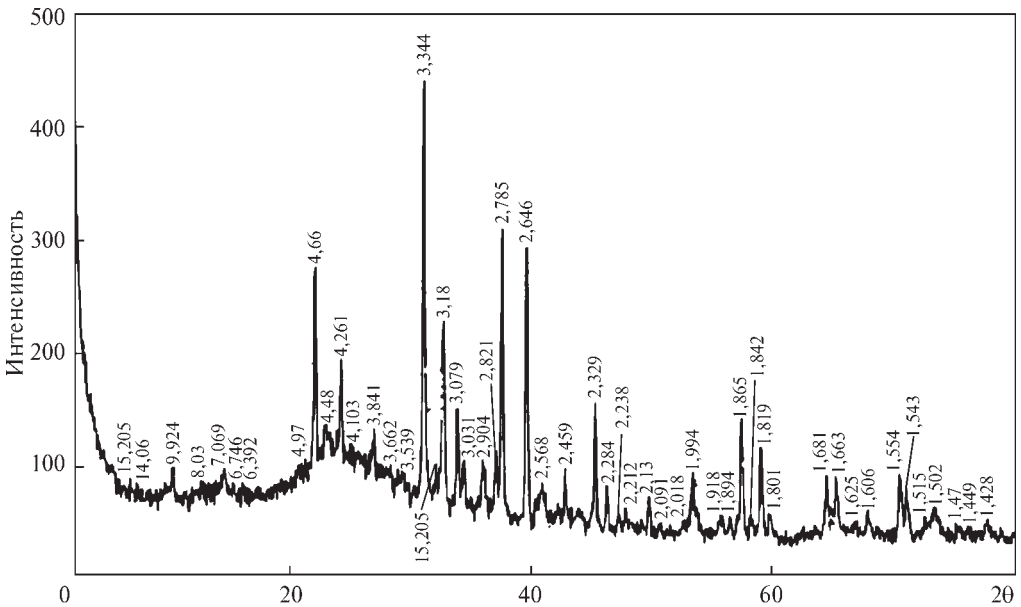
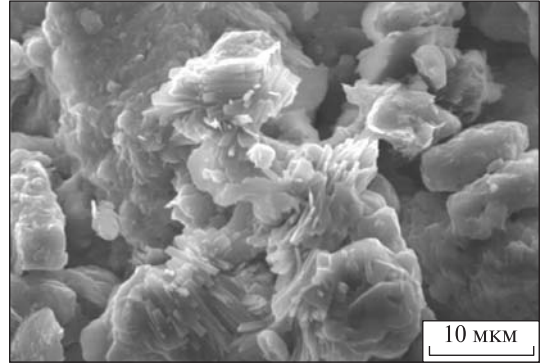


Рис. 5. Дебаеграма образца грязевого вулкана Кичик Мараз

Для изучения сезонной минералогии нами на вышеприведенных вулканах были отобраны образцы солей. Исследования проводились на микроанализаторе Jeol JSM-6490.

Полученные данные показали, что отобранный материал представлен преимущественно сульфатами. Под электронным микроскопом (увеличение до 4000 раз)

**Рис. 6.** Са-содержащий мирабилит — грязевой вулкан Демирчи



они имеют в основном пластинчатый облик, но иногда образуют тетрагональные дипирамиды (рис. 3, *a*). Химический состав таких типичных агрегатов, на примере нескольких образцов, характеризуется преобладанием натрия и серы. Другие элементы находятся в подчиненных количествах.

Такие же соотношения элементов (повышенное содержание Na и S) характерны и для других морфологических форм сульфатов. На рис. 3, *b* представлены пластинчатые агрегаты, в которых содержание Na и S 26,10 и 12,26 %. Такие образцы были отобраны на вулкане Кичик Мараза, но на этом же вулкане отмечаются другие формы кристаллизации. Так, например, на рис. 3, *в* видны пластинчатые агрегаты с содержанием натрия всего лишь 5,39 %. Пониженные содержания Na отмечены и в некоторых других образцах с этого вулкана. Кроме того, в приведенном на рисунке спектре отмечается очень высокое содержание Са, а во всех остальных пробах, отобранных на Кичик Мараза, его концентрация меньше практически на порядок.

Исходя из морфологических форм кристаллизации и химического состава агрегатов, можно сделать вывод о наличии в составе сезонных минералов на вулкане Кичик Мараза сульфатов Na и Са — мирабилита, тенардита и гипса.

В белых выцветах, характерных для грязевого вулкана Шихзарли, выявлен иной состав минералов. Кроме мирабилита (таблица) присутствует кальцит (рис. 4, *a*) и, предположительно, ярозит (рис. 4, *б*). Наличие повышенных содержаний Si, Al объясняется примесью песка и глинистых частиц.

Рентгенструктурное исследование образцов, взятых на грязевых вулканах Кичик Мараза и Шихзарли, показало также наличие тенардита (рис. 5).

Анализом солевых выцветов вулкана Демирчи установлено, что мирабилит представлен здесь Са-содержащей его разновидностью (рис. 6).

Таким образом, на основании изучения образцов визуально и при помощи электронного микроскопа, микроанализатора и рентгенографии установлено, что налеты и покровы сезонных минералов обследованной группы грязевых вулканов представлены преимущественно сульфатами, в частности мирабилитом, тенардитом, ярозитом и гипсом, а также их кальциево-магнезиально-железистыми разновидностями. Намечается продолжение исследований сезонной минерализации и на других вулканах Азербайджана.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев Ад.А., Гаджиев Я.А. Метод картирования морских грязевых вулканов. АНХ, № 1—2, 1995. — С. 24—27
2. Алиев Ад.А. Эволюция представлений о грязевом вулканизме Южно-Каспийской впадины. Труды ИГН АНА. Изд-во «Nafta-Press», 2009, № 37. — С. 2—29.
3. Алиев Ад.А., Гулиев И.С., Гусейнов Д.А. Грязевой вулканизма Южно-Каспийского нефтегазового бассейна. Геология Азербайджана. Том VII. (нефть и газ). Баку, изд-во «Nafta-Press», 2008. Гл. 7. — С. 444—512.

4. *Дадашев Ф.Г., Мехтиев А.А.* 1974. Грязевые вулканы Каспийского моря. Изв. Ан Азерб. ССР. Серия наук о земле, №5. — С. 26—32.
5. *Дзабаев А.А.* Основы поисков и изучения нефтегазоносных структур аэромагнитным методом (акватория южного Каспия). Ашхабад, 1969. — 217 с.
6. *Рашидов Т.М.* Грязевые вулканы Азербайджана: морфологические особенности, — классификация и геориски. // Материалы Международной научной конференции «современные проблемы природоведческих наук», посвященной 155-летию со дня рождения первого украинского академика естествоиспытателя Павла Аполлоновича Тутковского 15—17 мая 2013, Киев—Олевск, С. 108—113.
7. *Якубов А.А., Алиев Ад.А.* Грязевые вулканы. Изд. «Знание», Серия «Наука о Земле», Москва, №8. — 1978, 56 с.

Статья поступила 08.04.2014

*А.М. Мамедова, М.О. Маслаков, О.М. Рибак, О.А. Паришев*

#### СЕЗОННА МІНЕРАЛІЗАЦІЯ НА ГРЯЗЬОВИХ ВУЛКАНАХ АЗЕРБАЙДЖАНУ

Розглянуто особливості морфології і речового складу сезонних мінералів грязьових вулканів Азербайджану. Встановлено, що вони представлені переважно сульфатами — Na і Ca, мірабілітом, тенардитом, гіпсом, а також ярозітом.

**Ключові слова:** грязьовий вулкан, брекчія, сезонні мінерали.

*A.N. Mamedova, H.A. Maslakov, Ye.N. Rybak, A.A. Paryshev*

#### SEASONAL MINERALIZATION ON MUD VOLCANOES OF AZEIBARDJAN

The features of morphology and material composition of seasonal mineral mud volcanoes in Azerbaijan are considered. They were found to consist mainly of sulphates — Na and Ca mirabilite, salts, thenardite, gypsum and yarozit.

**Key words:** mud volcano breccia, season minerals.