

Ю. С. КАРЕТИН

**ВЫДЕЛЕНИЕ ТИПОВ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ПАЛЕОВУЛКАНИЧЕСКИХ ОБЛАСТЯХ
НА ПРИМЕРЕ ЗЕЛЕНОКАМЕННОЙ ПОЛОСЫ СРЕДНЕГО УРАЛА**

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 28 IV 1969)

Конкретные различия в геологическом строении зон проявлений разных типов вулканической деятельности (^{1,2}) столь значительны, что возникает потребность в установлении типов вулканических извержений (и формируемых в результате их разрезов, построек и синвулканических структур) уже на начальных стадиях работ. Такое изучение позволит проводить геологические съемки в палеовулканических областях более целенаправленно и должно оказаться полезным в прогнозировании и разведке рудных месторождений. Эта задача может решаться путем сравнительного анализа вулканических фаций (в особенности пирокластики) в сочетании с анализом современного рельефа.

В силурийских вулканогенных комплексах Среднего Урала нами выделяется девять типов вулканической деятельности



Рис. 1



Рис. 2

Рис. 1. Бомбовые агломераты и туфы пироксеновых диабазовых порфиритов S_1ln ; вулканско-стромболианский тип наземных извержений; конус с сохранившимся кратером в 5 км восточнее оз. Валенторского

Рис. 2. Бомбы из агглютинатов шлаковых конусов спилитовидных лав S_1ln ; стромболианский тип наземных извержений, район Валенторского месторождения

сти, проявления которой относятся к нескольким самостоятельным фазам вулканизма диабаз-спилит-кварцево-альбитофировой формации $O_3 - S_1ln$ и андезитовой (порфиритовой) формации S_1w . Типы эти следующие.

1. Трещинные, преимущественно наземные излияния диабазовых микропорфиритов $O_3 - S_1ln_1$, сформировавшие обширные лавовые поля без

ясно выраженных вулканических центров, — тип, близкий исландскому. Пирокластика практически отсутствует, типичны, однако, потоки с глыбовыми, лаво-агломератовыми и, в краях, кластолавыми текстурами (неправильные сфериды и пластичные лепешки гематитизированных в корочке лав в лаве). Мощность монотонной толщи эффузивных диабазов превышает 1700 м.

2. Цепочки мелких наземных конусов вулканско-стромболианского типа центрально-трещинных извержений довольно вязких лав; характерны для конечных стадий диабазового вулканизма. Диаметр конусов 0,5—1,5 км. Они сложены эффектными агломератами околожерловой зоны, состоящими из угловато-сглаженных глыб и сферических зональных пузыристых бомб размером 15—30 см, иногда до 0,8 м, в мелкообломочной слабопористой сваренной пирокластике, составляющей лишь 10% объема агломератов (рис. 1); ассоциируют с пластами грубых туфов, близких типу 6.



Рис. 3. Отображение в современном рельефе вулканических построек силура: *K* — Валенторско-Симская кальдера обрушения; *Э* — экструзивные купола *K* — На-риолитовых порфиров; *Ш* — остатки шлаковых и агломератовых конусов; *A* — конус с кратером

Местами сохраняются фрагменты кратерных валов; Л. Т. Каретиной найден хорошо сохранившийся конус высотой до 40 м с почти замкнутым кратером на вершине. Диаметр кратера 70 м, глубина до 20 м.

3—4. Центрально-трещинные извержения стромболианского типа характерны для контрастной спилито-альбитофировой серии S_{1ln} ; сформировали цепочки небольших, преимущественно наземных, вулканических центров: полигенных шлаковых конусов спилитовидных микродиабазов и спилитов и щитовидных вулканов (лавовых куполов) кислых эффузивов. Отдельные постройки сливаются в лавовые плато поперечником до 25 км. В разрезе постройки представляют собой серию линз мощностью 70—150—300 м, обычно удлиненных вдоль магмаподводящих

трещин. Многочисленны также мелкие одноактивные шлаковые конусы (с одним потоком или только из агглютинатов).

3. Извержения шлаковых конусов по характеру продуктов близки стромболианским извержениям побочных конусов Ключевской сопки: с вишневыми лавами чередуются пласты обожженных сваренных шлаков стекловатых афиритов с включением их зональных бомб закрученных, пластинчатых, сложенных, типа хлебной корки и эллипсоидальных форм, аналогичных, например, бомбам кратера Каршинского на Камчатке (рис. 2). Эти агглютинаты ассоциируют с «тестообразными» кластолавами и лаво-агломератами (материал лавового фонтанирования (?)), аналогичными упоминавшимся в типе 1.

4. Современные аналоги извержений кислых щитовидных вулканов неизвестны. Как и лавы базальтовых шлаковых конусов, их кварцевые альбитофировые ($SiO_2 = 68—73\%$) сильно перегреты и подвижны. Потоки их нацело краснокаменно гематитизированы, имеют мощность 15—60 м, на выклинках — до 5—3 м, имеют гладкую или слабо растресканную поверх-

ность, в околожерловых зонах разделены быстро выклинивающимися пластами, мощностью 3—20 м, своеобразных сплавленных агломератов игнимбритового облика и туфов, иногда пемзовых. Со стороны подножий между потоками лав вклиниваются морские осадки (фтаниты с радиоляриями). Наблюдения за морфологией потоков и отстройки направлений течения их (по данным бурения) показали, что описываемые спилитовые и кислые вулканические центры были достаточно устойчивыми (до 10—15 и более извержений, разделенных иногда периодами покоя, достаточными для накопления у подножий кремнистых осадков мощностью от 2—20 см до



Рис. 4. Пизолитовый (аэральный пепловый) туф андезитового состава S_{1w} ; вулканический тип извержений; штуф (А) и шлиф края грязевого шарика-пизолита (Б), темные осколки — хлоритизированное стекло; район пос. Сосновка

6—12 м). Эксплозивный индекс базальтовых центров превышает индекс кислых построек и составляет 15—30, в околожерловых зонах — до 70. Извержения сопровождались обильными инъекциями субвулканических жидк., мелких штоков и пластовых залежей кислых и дацитовых лав (фельзитовых и перлитовых микропорфиров) и их автобрекчий, а также диабазов. Большинство кислых субвулкаников концентрируется в жерловых зонах.

5. Завершающие стадии контрастного вулканизма в зонах структурных поднятий характеризуются мощными пемзо-игнимбритовыми извержениями, сопровождающимися образованием кальдер обрушения диаметром 7—12 км (4), обычно хорошо выраженных в рельефе (рис. 3).

6—8. Для андезитового вулканизма S_{1w} характерны наземные извержения центрального типа, сформировавшие сложные стратовулканы, местами цепочки небольших андезито-базальтовых конусов (3), щитовидные вулканы (с преобладанием лав над пирокластикой) и экструзивные купола (5). Продукты стромболианских извержений очень жидких лав здесь не встречены. Бомбовые туфы и агломераты (изредка и аглютинаты) относятся к вулканско-стромболианскому типу и близки по облику к типу 2. По составу они отвечают андезито-базальтам, реже — андезитам, иногда даже риолитам. Широко распространены продукты вулканического и ультравулканического типов извержений, в том числе:

а) Грубые туфы и брекчии с равными и угловатыми незональными обломками однородных по облику порфиров размером 2—5—20 см в мелко-обломочном лито-кристаллокластическом материале (соотношение с крупными обломками по объему 2:4—1:3). Нередко они содержат примесь обломков лав иного состава. Наиболее типичны для пирокластики дацитового, а также основного состава (тип. 6).

б) Аэральные кристаллотуфы кислых — дацитовых пепловых извержений; образуют однородные неслоистые толщи; постепенно переходят в

туфы типа 6; состоят из крупных кристаллов плагиоклаза и тонкого фельзитовидного пеплового материала; местами содержат единичные резургентные изометричные обломки андезитовых порфиритов, иногда также микроскопические обломочки пемз и микролитовой основной массы. Судя по наличию прерывистых струйчатых текстур и сферолитов в тонкообломочной массе, они нередко слабо сварены и по ряду признаков сопоставляются с пирокластикой направленных взрывов типа песчаных потоков Катмап (тип 7). Среди наземных пеплов найдены и пизолитовые туфы андезитового состава (рис. 4).

При обилии кислых туфов излившиеся кислые лавы среди фаций сложных стратовулканов очень редки, обычно крупнопузыристы и связаны с экструзивными куполами и субвулканическими интрузиями кислых лав, преобладающие эксцентричными (тип 8). Рост некоторых кислых куполов сопровождался извержениями раскаленных агломератовых лавин, подобных агломератам вулканов Безымянного и Шивелуча. Характерны также широкие поля гидротермалитов, обычно с массивами и мелкими телами вторичных кварцитов, отсутствующих в смежных областях трещинных извержений. В целом вулканизм центрального типа отличался многоцентровым характером, поэтому в разрезах сложно чередуется грубо- и тонкообломочная пирокластика типов 6, 2, 7, 8, образующая туфовые поля поперечником до 4—12 км, на фоне которых выделяются изолированные сопки экструзий и иногда лавовые массивы. Остатки крупных конусов не найдены. По Г. Ф. Червяковскому (2), небольшой размер стратовулканов вообще характерен для палеозоя Урала.

9. Среди подводных трещинных излияний подупешных базальтов и трахиандезитов $S_{22} - D_1^1$ пирокластика какого-либо из упомянутых типов отсутствует, характерны туфоконгломераты и гравелиты, обычно известковистые, и слоистые туфопесчаники и сланцы.

С накоплениями разных типов извержений ассоциируют определенные наземные и подводные осадки. Так, среди туфовых разрезов нередки аллювиальные (5) вулканомитовые конгломераты, слоистые кристаллотуфы, отложения лахаров. Для разрезов $O_3 - S_{1ln}$ (типы 1, 3, 4), где рыхлой несваренной пирокластикой было очень немного, характерны чистые фтаниты и брекчии краевых частей потоков — свалы слабо обработанного щебня гематизированных альбитофиринов и спилитов, цементированного алевритовым или песчаным, иногда яшмовым с остатками радиолярий, материалом. Закономерности размещения и морфология колчеданных месторождений среди вулканических накоплений центрально-трещинного и центрального типов извержений также различны.

Уральское территориальное
геологическое управление
Свердловск

Поступило
24 IV 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Е. Ф. Малеев, Сов. геол., № 12 (1968). ² Г. Ф. Червяковский, В сборн. Тектоника, магматизм и закономерности размещения рудных месторождений, «Наука», 1964. ³ Б. П. Козин, В сборн. Вулканические образования Урала, Свердловск, 1968. ⁴ Ю. С. Каретин, ДАН, 173, № 2 (1967). ⁵ Ю. С. Каретин, В сборн. Палеовулканизм Урала, Свердловск, 1968. ⁶ Ю. С. Каретин, ДАН, 173, № 5 (1967).