

Вулканогенно-обломочные породы

(вулканокластиты)



В ходе вулканических извержений образуются



Лав

Классифицируются по химическому и минеральному составам



Обломочные

породы
Классифицируются по химическому и минеральному составам, особенностям строения и условиям формирования

Вулканогенно-обломочные породы: **ТРИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КЛАССА**

- 1. **Эффузивно-обломочные** – образовались при дезинтеграции лавовых потоков во время их растекания по поверхности суши или по морскому дну
- 2. **Эксплозивно-обломочные** – продукты вулканических взрывов
- 3. **Вулканогенно-осадочные** – образовались при одновременном накоплении вулканогенного и осадочного материала

Эффузивно-обломочные породы

- Лавовые потоки и экструзии, затвердевая в наземных условиях, часто распадаются на отдельные глыбы, образуя причудливые нагромождения и свалы. **Глыбовые лавы** – часто набл. Среди продуктов современной вулканической деятельности.
- При затвердевании лав, излившихся на морское дно, потоки разделяются на обособления изометрической, округлой формы. Возникают лавы с шаровой или подушечной отдельностью (**пиллоу-лавы**). Шары или подушки сперва плотно прилегают друг к другу, в дальнейшем – разделяются промежутками, заполненными осадочным материалом.

Subaqueous **pillow basalts**, Olympic Peninsula, Washington.



- Если затвердевшая кровля или подошва лавового потока в процессе течения взламывается и обломки цементируются расплавом, то образуется **лавовая брекчия (лавобрекчия, кластолава)**. Обломки и цементирующая масса имеют одинаковый состав и близкое строение. Такие породы типичны для наземных излияний.
- В подводных условиях глыбы лавы перемещаются вниз по склону, дробятся, окатываются, цементируются взмученным илом и мелкообломочным материалом. Наряду с обломками лав могут появляться чужеродные валуны или галька. Сортировка обломочного материала, как правило, отсутствует. Такие породы называются **лавокластиты**.
- Породы, состоящие из обломков стекловатых подводных лав получили название **гиалокластиты**. Гиалокластиты иногда образуются и в наземных условиях при проникновении лавы под ледяной или снежный покров

Structures and Field Relationships



Figure 4.8. Big Obsidian Flow, Newberry Volcano, OR. Flow direction is toward the left. © John Winter and Prentice Hall.

Эксплозивно-обломочные (пирокластические) породы

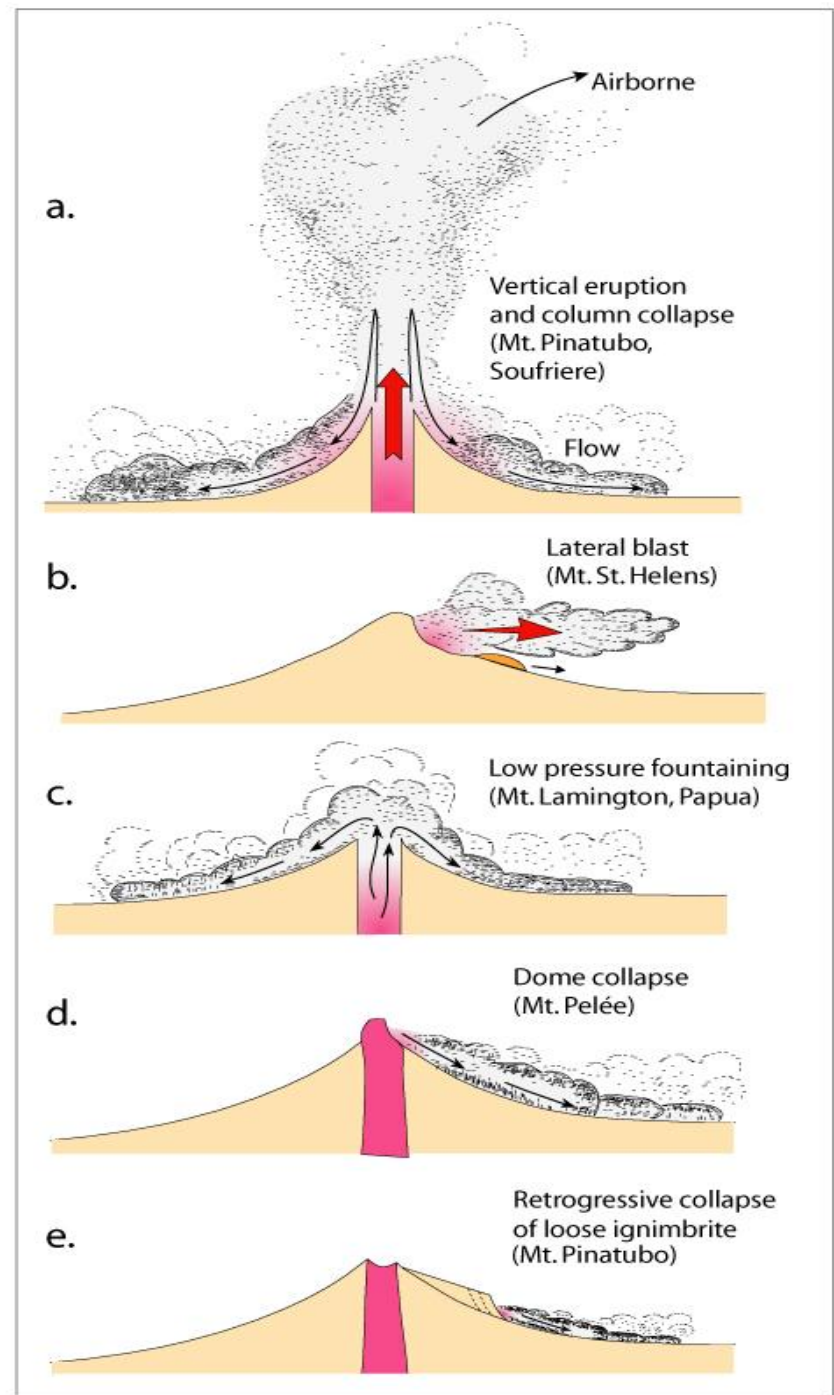
- Вулканические извержения часто сопровождаются мощными взрывами, при которых в воздух выбрасывается большое количество обломков, представленных 1) твердеющим в момент выброса расплавом, 2) образованными на глубине кристаллами, 3) материалом вулканических построек. Часть обломков разлетается и падает на землю в виде вулканических бомб, лапиллей или пепловых частиц, образуя **ТЕФРУ**.
- **Лапилли** - округлые или угловатые вулканические выбросы размером от горошины до грецкого ореха.
- **Теффа** – вулканокластический рыхлый материал (пепел, глыбы, бомбы, лапилли). Цементированная теффа – вулканический туф.



- Преобладающая масса тефры представляет собой отложения **ПИРОКЛАСТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ** – раскаленных лавин и палящих туч, возникающих вследствие направленных взрывов, мгновенного выброса в атмосферу больших масс газа и обломков, быстрого оседания такой смеси и ее перемещения вниз по склону.
- Пирокластические потоки неоднократно возникали на глазах человека.
- Формированию пирокластического потока предшествует передовая взрывная волна – смесь горячего газа и мелких обломков.
- Затем спускается лавина раскаленных обломков, а над ней распространяется газовое облако – палящая туча.
- При извержении влк. Сант-Августин на Аляске в 1976 г. палящая туча перемещалась со скоростью 180 км/час. Раскаленная лавина спускалась со склона влк. Фуэго в Гватемале со скоростью 60 км/час.

Figure 4.18. Types of pyroclastic flow deposits. After MacDonald (1972), *Volcanoes*. Prentice-Hall, Inc., Fisher and Schminke (1984), *Pyroclastic Rocks*. Springer-Verlag. Berlin.

- a. **Collapse** of a vertical explosive or plinian column that falls back to earth, and continues to travel along the ground surface.
- b. **Lateral blast**, such as occurred at Mt. St. Helens in 1980.
- c. **“Boiling-over”** of a highly gas-charged magma from a vent.
- d. **Gravitational collapse** of a hot dome.
- e. **Retrogressive collapse** of an earlier, unstably perched ignimbrite.



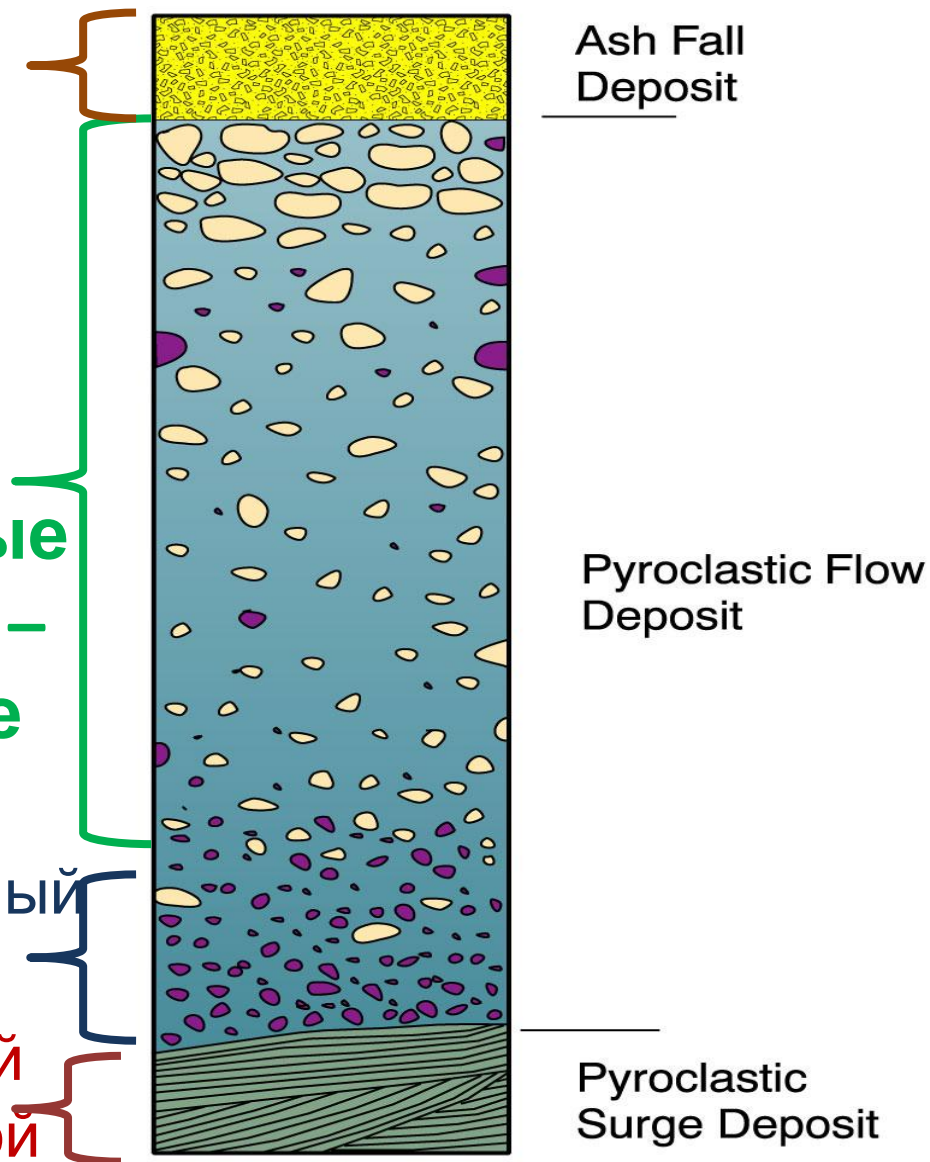
Отложения пирокластических потоков

пепловый горизонт, образовался при осаднении палящей тучи

Скопления обломков пемзы и крупных обломков пород. Светлые обломки- пемза, темные – невулканические горные породы.

Базальный горизонт, лишенный крупных обломков.

горизонт песка, образованный после прохождения передовой взрывной волны



- Обломки лав, пемз и стекол могут испытывать спекание. Спекшиеся туфы часто называют игнимбритами.
- **Игнимбрит** – развитые на обширных площадях геологические тела, состоящие внизу из рыхлого пемзового материала, над ним – плотного спекшегося туфа, наверху – рыхлого пепла или неспекшегося туфа
- **Туф** – горная порода, образованная из твердых обломков вулканического происхождения и обломков горных пород невулканического происхождения, впоследствии уплотненных и сцементированных
- **Пемза** - пористое вулканическое стекло

По составу и строению обломков различают следующие разновидности туфов:

- **Витрокластические** – преобладают обломки стекла
- **Кристаллокластические** – преобладают обломки кристаллов
- **Литокластические** – преобладают обломки пород

Нередко туфы имеют смешанный, например, витрокристаллокластический состав.

- Разновидностью explosивно-обломочных пород является материал трубок взрыва (диатрем) и фреатических взрывных извержений (вызываются соприкосновением горячей магмы с подземными или поверхностными водами). Примерами служат трубки, заполненные раздробленными кимберлитами, лампроитами и пр. Над трубками взрыва нередко образуются маары – углубления (взрывные воронки), окаймленные валом пирокластических пород.

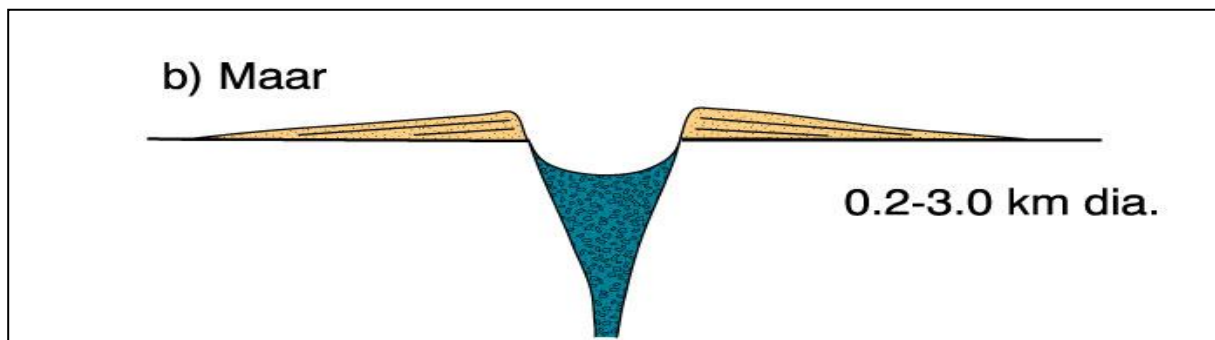


Figure 4.6a. Maar, Hole-in-the-Ground, Oregon (upper courtesy of USGS, lower my own). **b. Tuff ring, Diamond Head, Oahu, Hawaii** (courtesy of Michael Garcia). **c. Scoria cone, Surtsey, Iceland, 1996** (© courtesy Bob and Barbara Decker).



Вулканоогенно-осадочные породы

- Породы содержат как вулканоогенный, в том числе пирокластический, так и осадочный материал, образуются при поступлении в водные бассейны переносимой по воздуху тефры, а также продуктов размыва только что образованных лав.
- Характерные признаки вулканоогенно-осадочных пород: наличие слоистости, переслаивание с чисто осадочными породами (известняками, глинами и т.п.), наличие органических остатков, относительно разнородный состав обломков.



- **Лахар** – грязевой поток, возникающий на склоне вулкана
- **Лахар горячий** – грязевой поток, образованный горячим пирокластическим материалом, с большим количеством пепла, смешанным с водой
- **Лахар холодный** – грязевой поток, образованный из рыхлого материала вулканического происхождения, но не связанный непосредственно с извержением (причина – сток воды из кратерных озер и т.д.)

Классификация вулканокластических горных пород по условиям формирования

Эффузивно-обломочные (продукты дезинтеграции лавовых потоков)		Эксплозивно-обломочные или пирокластические (продукты вулканических взрывов)			Вулканогенно-осадочные (продукты одновременного накопления пирокластического и осадочного материала, размыва и переотложения только что образованных лав и пирокластики)
Образованные в наземных условиях	Образованные в подводных условиях	Отложения рассеянных выбросов	Отложения пирокластических потоков (раскаленные лавин и палящих туч)	Материал трубок взрыва	
Рыхлые породы					Синвулканомиктовые валуны, глыбы, галька, щебень, гравий, пески, алевроиты, пелиты, лахаровые брекчии
Глыбовые лавы	Шаровые (подушечные) лавы	Теффра (пирокластиты)			
		Глыбы и бомбы, лапилли, вулканический пепел	Смесь обломков разных размеров		
Сцементированные породы					Тефроиды ($V > 90$) ортотуффиты ($V = 30-90$) паратуффиты, в том числе
Лавовые брекчии (лавобрекчии)	Лавокластиты, гиалокластиты	Пирокластиты (вулканические туфы)			

Классификация вулканокластических пород по размерам обломков

Размер обломков, мм	структуры		Эксплозивно-обломочные (пирокластические породы)				Вулканогенно-осадочные (вулканомиктовые породы)	
			рыхлые		сцементированные		рыхлые	сцементированные
>50	Глыбовая (валунная, агломератовая)		Глыбы и бомбы		Глыбовые (бомбовые, агломератовые) туфы		Валуны, глыбы	Валунные, конгломератовые, глыбовые брекчии
50-10	псефитовая	крупнообломочная	лапилли	крупные	Лапиллиевые туфы	крупнообломочные	Галька, щебень	Галечные конгломераты, щебнистые брекчии
10 - 2		среднеобломочная		средние		среднеобломочные		
2- 0.1	псаммитовая	мелкообломочная	Вулканический пепел	Вулканический песок	Пепловые туфы	Мелкообломочные (псаммитовые)	Пески	песчаники
< 0.1		тонкообломочная				Вулканический		