

Формы залегания
магматических пород
Вулканические породы

Сазонова Л.В.

МГУ, Геологический факультет

Как определяются формы
залегания магматических
пород ???

- поверхность

- гравика

-магнитка

От чего зависит форма залегания
магматических пород???

- от состава расплава

- от геологических условий (гл. обр. от
глубинности)

Генетические типы вулканогенных пород:

- А. Эффузивные (effusio – излияние (лат))
- Б. Экструзивные (extrude – вытеснять)
- В. Эксплозивные (explosio - взрыв)

Вулканические породы

- I – извергнутые на поверхность (А, Б, В)
- II – субвулканические (без сообщения с поверхностью)
- III – жерловые (частично сообщались с поверхностью)

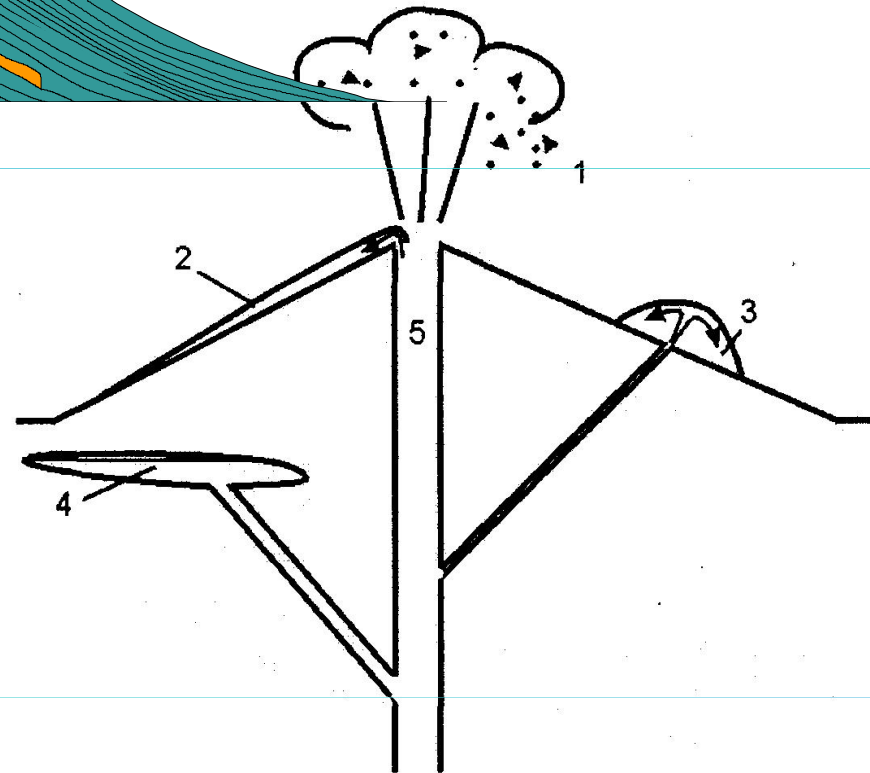
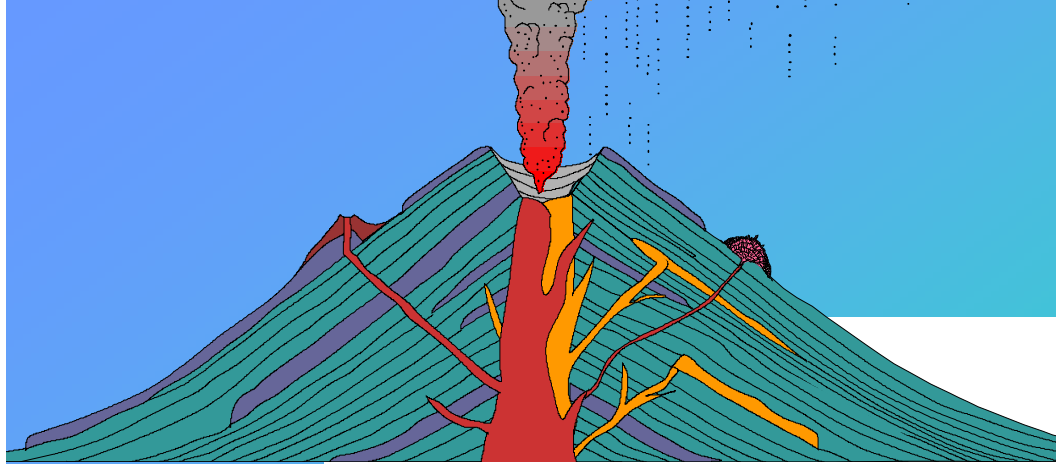


Рис. 2.1. Генетические типы вулканогенных образований и формы их залегания:

1-3 – стратифицированные: 1 – пирокластические (эксплозивные); 2 – лавы (эффузивные); 3 – экструзивные; 4-5 – рвущие: 4 – субвулканические; 5 – жерловые

Типы вулканических построек



Pinatubo

The 1991 eruption of Pinatubo began on April 2. The eruptions occurred from a 1.5-km-long, E-W-trending fissure and produced several new explosion craters. Photo by Chris Newhall, 1991 (*U.S. Geological Survey*).



Kuchinoerabu-jima

Steam plumes pour from a newly opened arcuate fissure on Shin-dake, the summit crater of Japan's Kuchinoerabu volcano, on September 29, 1980. Photo courtesy of *Japan Meteorological Agency, 1980.*



Komaga-take

Clouds of steam pour from a new eruptive fissure cutting the summit of Japan's Komaga-take volcano on March 7, 1996. *Photo by the Shin Engineering Consultant Company, 1996 (courtesy of Mitsuhiro Yoshimoto, Hokkaido University).*



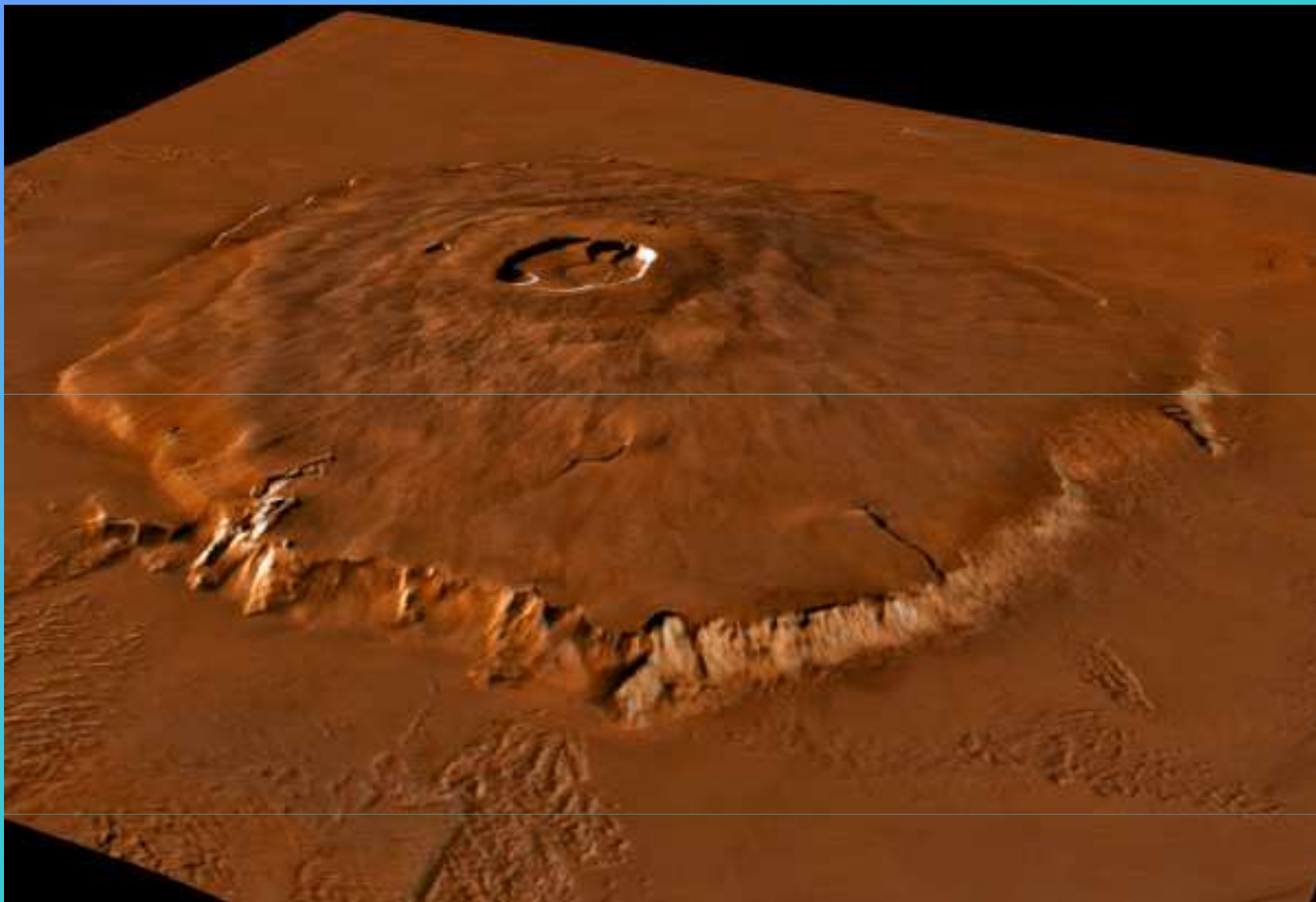
Tolbachik

On August 16, 1975, a new fissure opened along the south rift zone of Tolbachik volcano during the "Great Tolbachik Fissure Eruption" of 1975-76. *Photo by Yuri Doubik, 1975 (Institute of Volcanology, Petropavlovsk).*

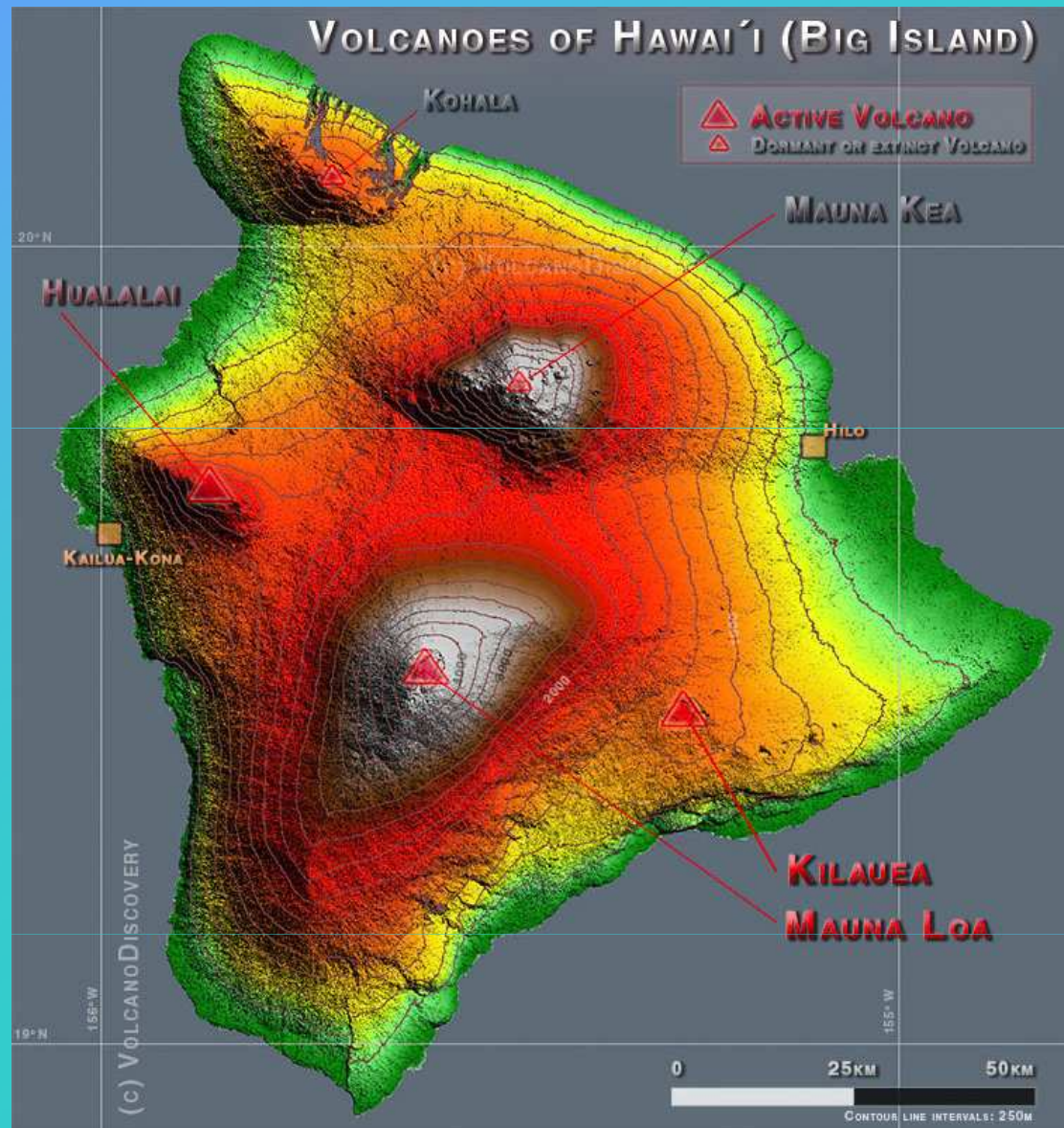


Krafla

Incandescent lava fountains play above an eruptive fissure at Krafla volcano in NE Iceland on September 6, 1984. *Photo by Michael Ryan, 1984 (U.S. Geological Survey).*



Щитовой вулкан Олимп (Олимпус) на Марсе самый большой из известных вулканов в Солнечной системе. Он занимает площадь, как весь гавайский архипелаг, а высота в 3 раза больше, чем у Джомолунгмы. Вершину вулкана венчает огромная кальдера, края которой расположены на высоте 24 километра. Кальдера имеет 80 км в диаметре и глубину 2.4-2.8 км. Сам вулкан имеет основание около 550 км в диаметре. При этом, склоны его очень пологие, как у всех щитовых вулканов, 2-5 градусов.





Hawaii's two largest shield volcanoes, Mauna Loa (in the background to the south) and Mauna Kea. Mauna Loa, the world's largest active volcano, has the classic low-angle profile of a shield volcano constructed by repetitive eruptions of thin, overlapping lava flows. Mauna Kea is also a shield volcano formed in the same manner, but its profile has been modified by late-stage explosive eruptions, which constructed a series of cinder cones that cap its summit. *Photo¹⁵ by Don Swanson (U.S. Geological Survey).*



Карымский стратовулкан, Камчатка



**Ключевской стратовулкан, Камчатка
photo by Vuchkov Kirill, 2003**



Mayon

Mayon volcano in the Philippines is one of Earth's best examples of a classic, conical stratovolcano. *Photo by Chris Newhall, 1993 (U.S. Geological Survey).*



Kliuchevskoi Kamchatka's two highest volcanoes. Their greatly differing morphologies reflect contrasting geologic histories. Construction of extensively eroded Kamen volcano (left) took place during the Pleistocene. Symmetrical Kliuchevskoi, in contrast, is one of Kamchatka's youngest and most active volcanoes, growing to 4835 m in the past 6000 years. *Photo by Yuri Doubik (Institute of Volcanology, Petropavlovsk).*

ПОКРОВЫ связаны, как правило, с
вулканами трещинного типа и
щитовыми вулканами



Влк. Килауэа. Лавовые покровы. *Источник: Гавайская вулканическая обсерватория.*



Исландия. Покровы. S покровов может быть от 100 до 1000 кв. км и больше, мощности – от первых м до 100 м.

ПОТОКИ характерны для всех
видов вулканов



Lava flows spread from a lava fountain of Kilauea Volcano. *Photograph by J.D. Griggs on June 2, 1986.* На гавайских островах длина отд. Потокков достигает 50 км при ширине 2,5 км, при небольшой мощности. **Такие потоки могут иметь ширину до нескольких см.**



Lava fountains from Fernandina volcano in the Galápagos Islands feed digitate lobes of lava in 1978 that travel across a down-dropped block of the NW caldera bench, about 380 m below the caldera rim. The 1978 eruption began on August 8 and apparently ended on August 26. During the course of the eruption lava flows traveled 2 km into the caldera lake, more than 400 m below. *Photo by Marc Orbach, 1978 (courtesy of Tom Simkin, Smithsonian Institution).*



Of the 1905 lava flow from Momotombo volcano in Nicaragua.
Photo by Jaime Incer, 1982.



A nighttime view from Legaspi City on September 14, 1984, shows lava flows descending the SW flank of Mayon volcano in the Philippines. *Photo by Norm Banks, 1984 (U.S. Geological Survey).* *Потоки среднего и кислого состава менее протяженны, так как эти лавы более вязкие*



Santa María

A blocky dacitic lava flow is seen in April 1963, a month after it ceased flowing. The slow-moving lava flow, which has a height of about 50 m, extended about 1.5 km from the vent. *Copyrighted photo by Dick Stoiber, 1963 (Dartmouth College).*



A 30-35 m thick, 1-km-wide lava flow of Chile's Lonquimay volcano. By the time of this March 25, 1989 photograph, the flow had traveled about 7 km. Lava effusion began on December 27, 1988, two days after the beginning of an eruption that lasted until January 1990. The velocity of the slow-moving flow front decreased exponentially with distance from the vent. By the end of the eruption the lava flow reached 10 km from the vent. *Photo by Hugo Moreno, 1989 (University of Chile)*

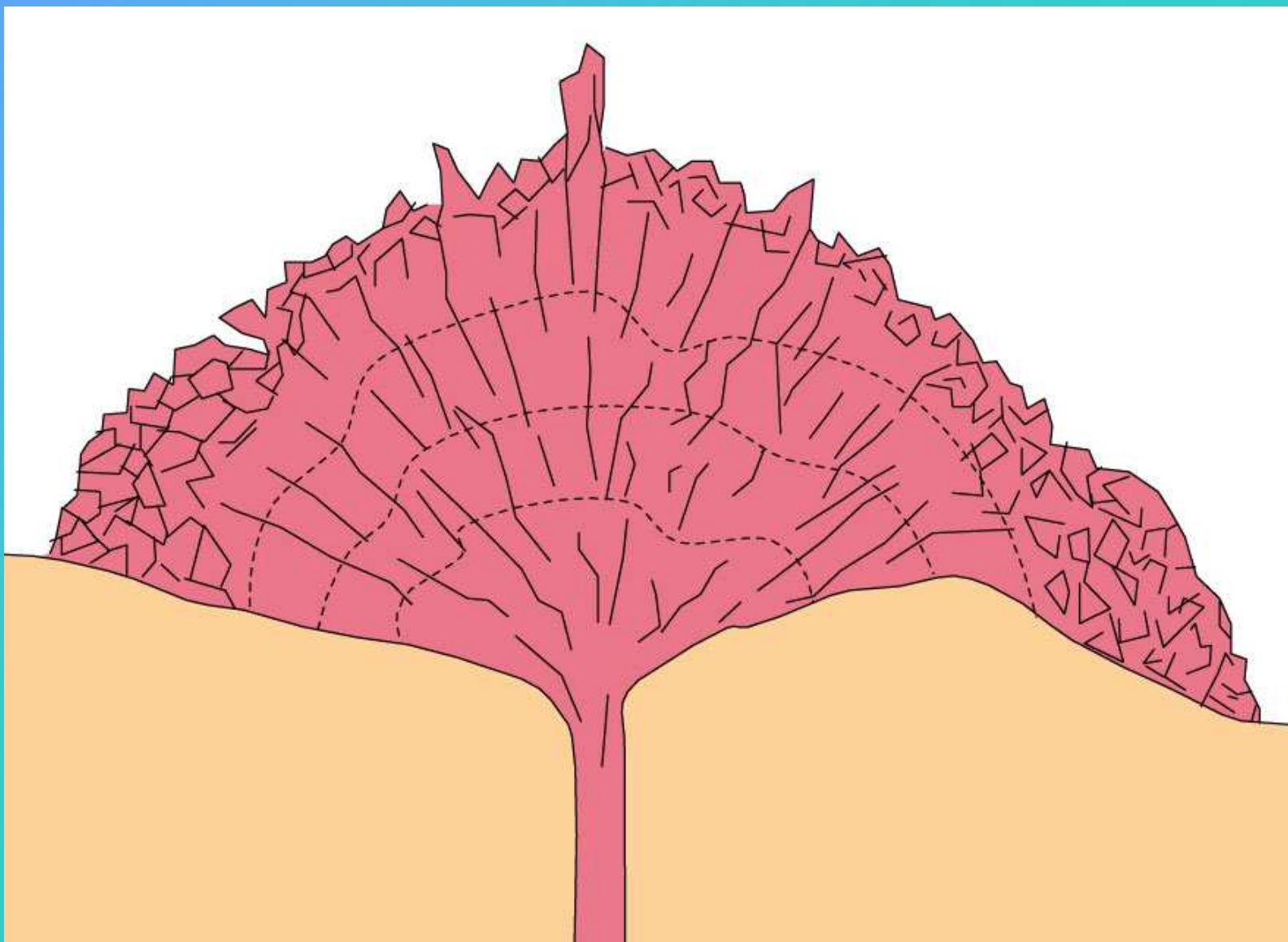
Скорости базальтовых лав – до 40-60 км/час

Средние и кислые лавы текут со скоростями – первые км/час

Экструзивные КУПОЛА, ИГЛЫ, ОБЕЛИСКИ

- Высоты от 100 до 600 м
- Диаметр основания купола $1/2$, $1/3$ его
ВЫСОТЫ

Экструзивный купол





Экструзивный купол (слева) вулкана Шивелуч. Купол начал расти весной 2001 года. У подножия купола виден шлейф обломочного материала, сформировавшийся в результате частичного обрушения купола при выжимании новых порций лавы.



Купол Новый на влк. Безымянный рос с 1956 по 1963 г. с максимальной скоростью вначале, когда за 3 месяца он вырос на 300 м. .*Photo by Yuri Doubik (Institute of Volcanology, Petropavlovsk).*



The 1990-95 eruption of Unzen volcano, on the southern Japanese island of Kyushu, produced a lava dome. By 1995 the dome had grown to a height of 1500 m, about 200 m above the pre-eruption surface. Periodic collapse of the growing lava dome had produced pyroclastic flows that devastated areas on the SE and NE flanks. *Photo by Tom Pierson, 1995 (U.S. Geological Survey).*

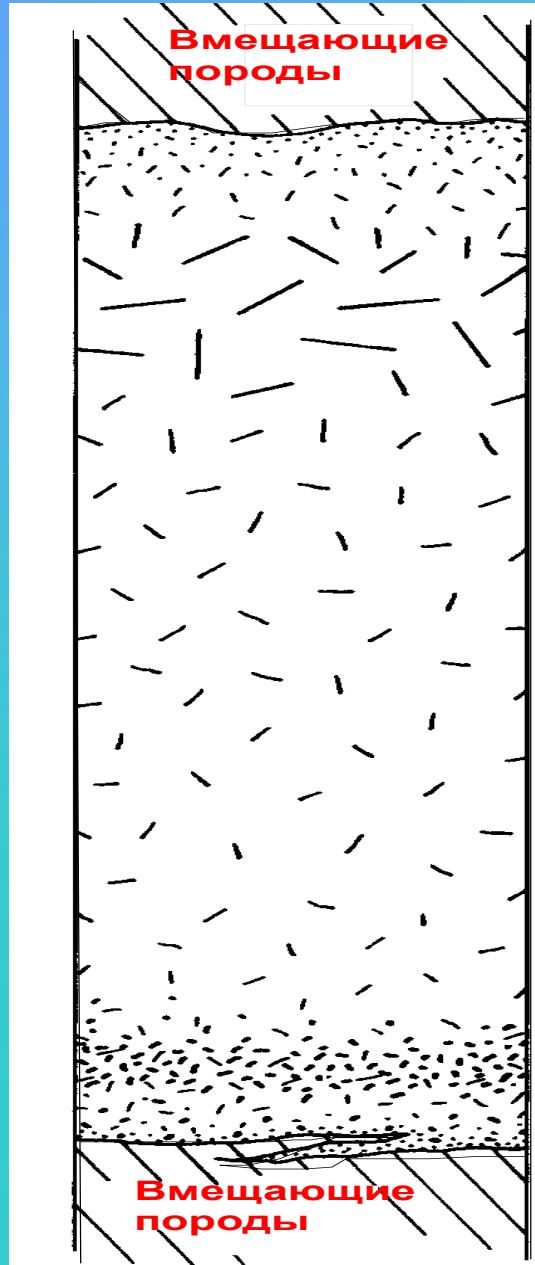


Incandescence is visible in fractures in a growing lava dome in the crater of Mount St. Helens on October 18, 1980. This photo shows the beginning stages of the lava dome. *Photo by Terry Leighley, 1980 (U.S. Geological Survey).*

Lava domes are formed by the extrusion of viscous, silica-rich lava. Dome extrusion often follows explosive eruptions, which decrease the gas content of the remaining magma. Dome growth, however, is commonly accompanied by explosive activity and pyroclastic flows. *Photo by Bob Symonds, 1983 (U.S. Geological Survey).*



ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ПОТОКОВ И ПОКРОВОВ



Зона закалки с порами

Внутренняя зона
всегда лучше
раскристаллизована

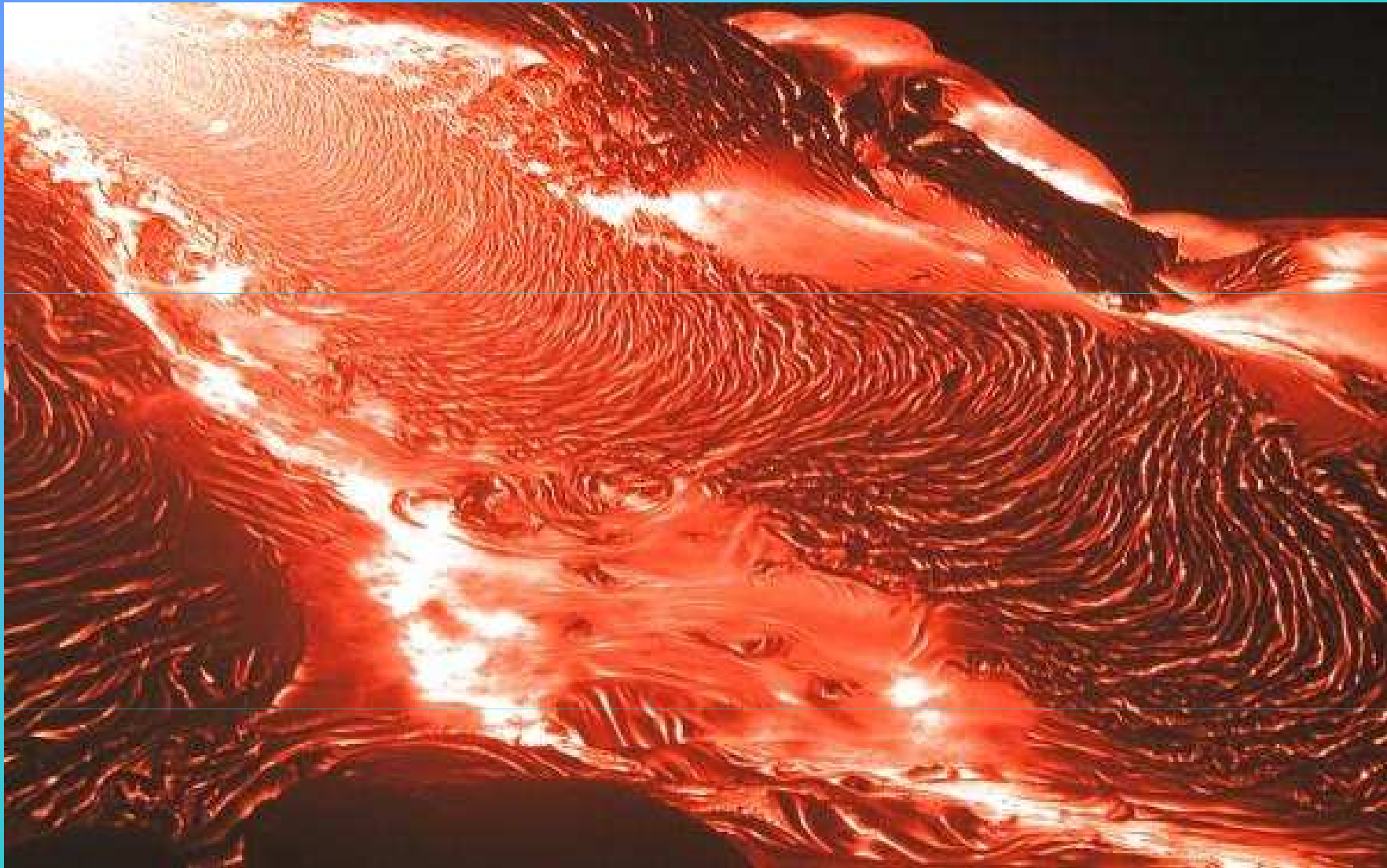
Зона закалки

В наземных потоках выделяются две
главные морфологические
разновидности потоков базальтовых лав:

Волнистые, часто переходящие в канатные



9 ноября 2002 года фронт лавового потока "Дня Матери", вулкана Килауэа, Гавайи начал сдвигаться вправо и за последние 24 часа продвинулся на 140 метров. Поверхность потока имеет замысловатые морщинистыми складками, возникшими за счет деформации во время течения. Видимая ширина фотографии 1-1.5 метра. (по данным Плечова М.Ю.) 40



15 сентября 2002г. Поток базальтов вулкана Килауэа, Гавайи.

Глыбовые или блоковые



Merapi

A blocky lava dome produced during eruptions from 1972 to 1985, lies within the summit crater of Merapi volcano in central Java. *Photo by Tom Casadevall, 1986 (U.S. Geological Survey).*



The course of the block-lava flow, which was emplaced during the 1975-76 eruption of Mexico's Colima volcano, and can be seen descending through the vegetation at the center. The flow originated from the summit dome of Colima and traveled 3.5 km down the SE flank. *Photo by Jim Luhr, 1983 (Smithsonian Institution).*

Для подводных излияний наиболее характерны шаровые или подушечные лавы







Для базальтовых потоков как наземных, так и подводных весьма характерна столбчатая вертикальная отдельность, поперечная к поверхности потоков. Потоки, обнаруживающие этот тип отдельности, расчленяются на ряд полигональных колонн, до десятков метров в высоту, различного диаметра.

Результатом взрывной деятельности являются пирокластические породы, которые связаны со стратовулканами. Увлекаемая газовыми выбросами жидкая или затвердевшая лава разрывается на части и разлетается на различные расстояния. При этом эндогенный, вулканический материал, попадая в воздушную или водную среду, отлагается, подвергаясь осадочной дифференциации: более крупные обломки и глыбы оседают вблизи источника извержений, более мелкие—уносятся на большие расстояния.



A vigorous eruption column rises above Indonesia's Makian volcano in this July 31, 1988, view from neighboring Moti Island. The six-day eruption began on July 29, producing eruption columns that reached 8-10 km altitude. Pyroclastic flows on the 30th reached the coast of the island, whose 15,000 residents had been evacuated. A flat-topped lava dome was extruded in the summit crater at the conclusion of the eruption.

Photo by Willem Rohi, 1988
(Volcanological Survey of Indonesia).



A vulcanian explosion from Ngauruhoe volcano in New Zealand on February 19, 1975, ejects a dark, ash-laden cloud. Large, meter-scale ejected blocks trailing streamers of ash can be seen in the eruption column. Blocks up to 20 m across were projected hundreds of meters above the vent.

Photo by Ian Nairn, 1975 (New Zealand Geological Survey).

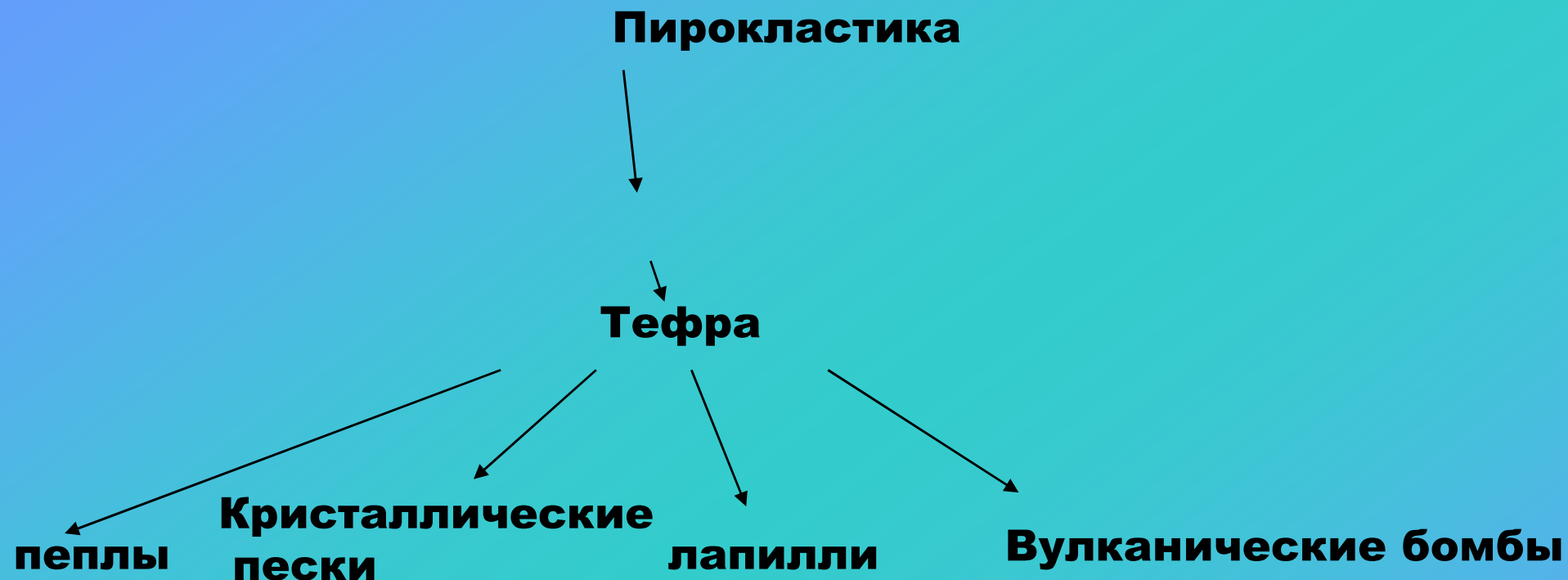


A time exposure captures a nighttime view of a strombolian explosion in November 1968 from Cerro Negro volcano in Nicaragua. The trajectory of individual incandescent volcanic bombs can be seen radiating from the vent. Still-hot bombs continue to glow after landing on the outer flanks of the cinder cone. The 1968 eruption was one of many from Cerro Negro, Central America's youngest volcano.

Photo by Robert Citron, 1968 (Smithsonian Institution).



Pyroclastic flows are hot avalanches of rock, ash, and gas that sweep down the flanks of volcanoes at high velocities. This photo shows a relatively small pyroclastic flow at Mayon volcano in the Philippines on September 23, 1984. These hot, ground-hugging flows can travel at velocities to about 100 km/hr and reach areas well beyond the flanks of a volcano. Their high temperatures make them lethal to anything in their path. Billowing ash clouds rise above the denser basal portion, which can consist of vesiculated pumice or dense lava clasts. Photo by Chris Newhall, 1984 (U.S. Geological Survey).



Туфы

Витро-

Кристалло-

Лито-

кластические

Агглютинаты

Туффиты



Пепел – 0,01-10 мм



Лапилли – 10-100 мм



Валуны и бомбы 100-1000 мм



Вулканическая бомба, во время полета находившаяся в пластичном состоянии. Найдена на Толбачинском долу, припаянной к толще базальтовой пироклаستيки. (данные и фото Миронова Н.Л.)

Пирокластика образует

-Пласты

-Линзы

-Потоки

-Языки



The pumice layers above the bottom of the pen originated from the South Deadman vent of Inyo Craters about 600 years ago. Interbedded finer layers record brief pauses during the course of the eruption.

Photo by Larry Mastin, 1986 (U.S. Geological Survey).



This classic outcrop at Oshima volcano south of Tokyo, shows more than 100 individual layers of pyroclastic-fall deposits. They were produced by eruptions of Oshima volcano at fairly regular intervals over a period of about 10,000 years. The dips of the tephra layers do not result from folding or faulting. The lower layers drape the sides of an old valley. A prominent unconformity in the center of the outcrop is an erosional surface that truncated deposits of the earlier eruptions. The upper layers mantled this uneven surface. *Photo by Richard Fiske, 1961 (Smithsonian Institution).*



вулканогенно-осадочные породы

- продукты отложения (или переотложения)
вулканогенного материала в водной
среде

