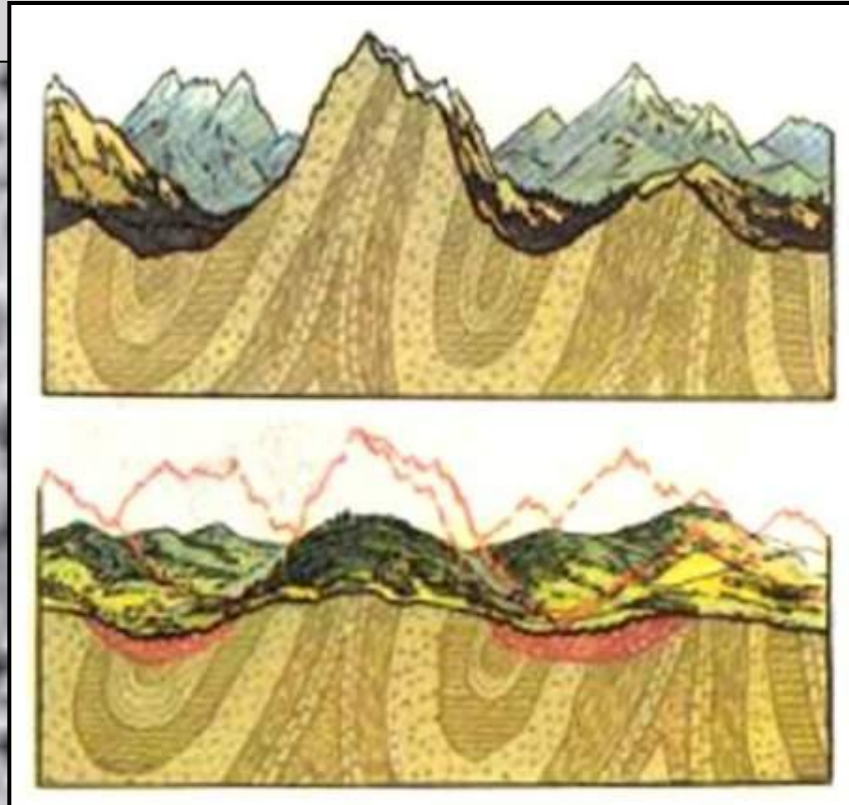


# ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

*Геологические процессы видоизменяют земную кору и ее поверхность, приводя к разрушению и одновременно созданию горных пород.*

*Экзогенные процессы обусловлены действием силы тяжести и солнечной энергии, а эндогенные - влиянием внутреннего тепла Земли и гравитации.*

*Все процессы взаимосвязаны между собой, а их изучение позволяет использовать метод актуализма для познания геологических процессов далекого прошлого*



# ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

## ВЫВЕТРИВАНИЕ

**Выветривание** – это комплекс *физических, химических и биологических* процессов изменения горных пород и слагающих их минералов в приповерхностной части земной коры.

Это преобразование зависит от многих факторов: *колебаний температуры; химического воздействия воды и газов - углекислоты и кислорода* (находящихся в атмосфере и в растворенном состоянии в воде); *воздействия органических веществ, образующихся при жизни растений и животных и при их отмирании и разложении.*

Часть земной коры, в которой происходит преобразование минерального вещества, называется *зоной выветривания* или *зоной гипергенеза* (от греч. "гипер" - над, сверху). Процесс выветривания зависит от климата, рельефа, того или иного органического мира и времени. Наибольшее значение имеют тепло и степень увлажнения

Условно подразделяется на:

1) физическое выветривание 2) химическое выветривание 3) биологическое выветривание.

**Физическое** выветривание проявляется в механическом разрушении коренных горных пород под воздействием солнечной энергии, атмосферы и воды.



Горные породы подвергаются то нагреванию, то охлаждению. При нагревании происходит расширение и увеличение их объёма, при охлаждении - сжатие и уменьшение объёма. Это расширение и сжатие очень невелики, но, сменяя друг друга не день и не два, а целые сотни и тысячи лет, они, в конце концов, обнаружат свое действие.



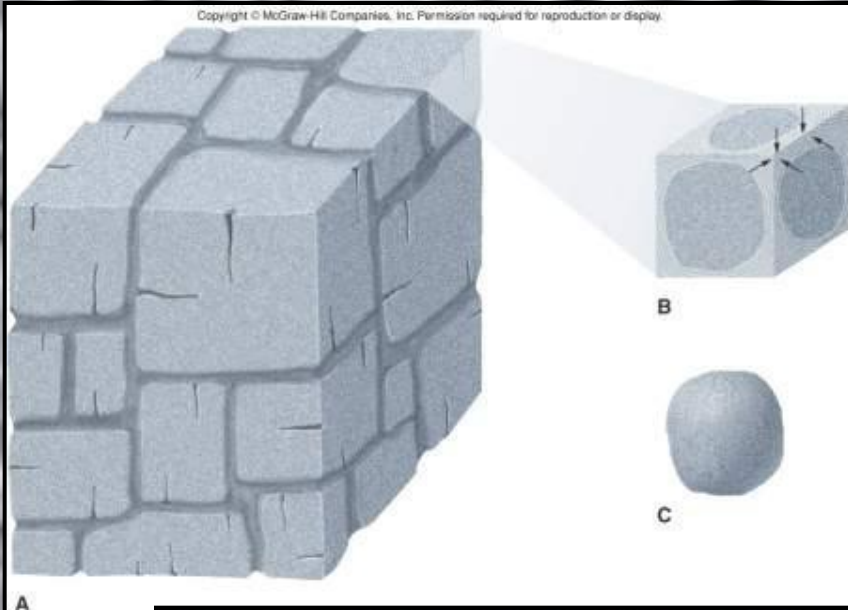
Останцы пород при **физическом** выветривании





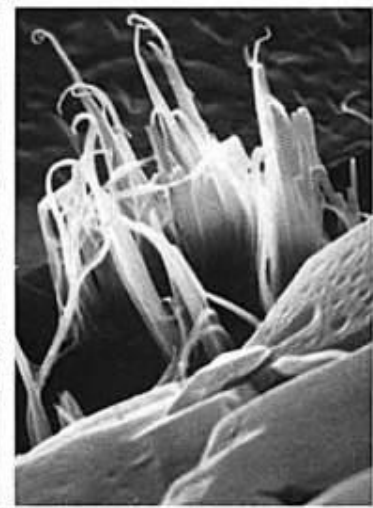
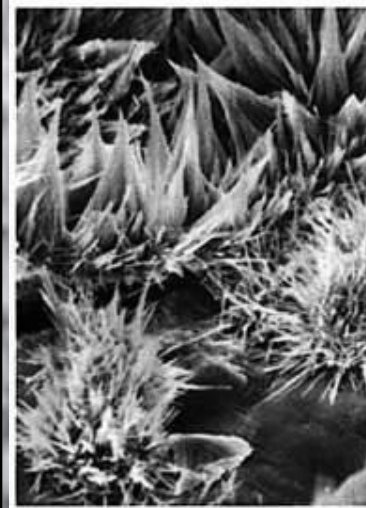
Происходит разрушение более мягких пород и сглаживание первоначально угловатых объектов

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.





**Биологическое** выветривание производят живые организмы  
(бактерии, грибки, вирусы, роющие животные, низшие и высшие растения и т. д.)



**Мхи и лишайники выделяют гуминовые кислоты, растворяющие горные породы**



## Биологическое выветривание



В запасе у некоторых растений и животных есть и химические средства



поднимается и трескается асфальт под напором хрупких с виду растений





Суслик норкоман



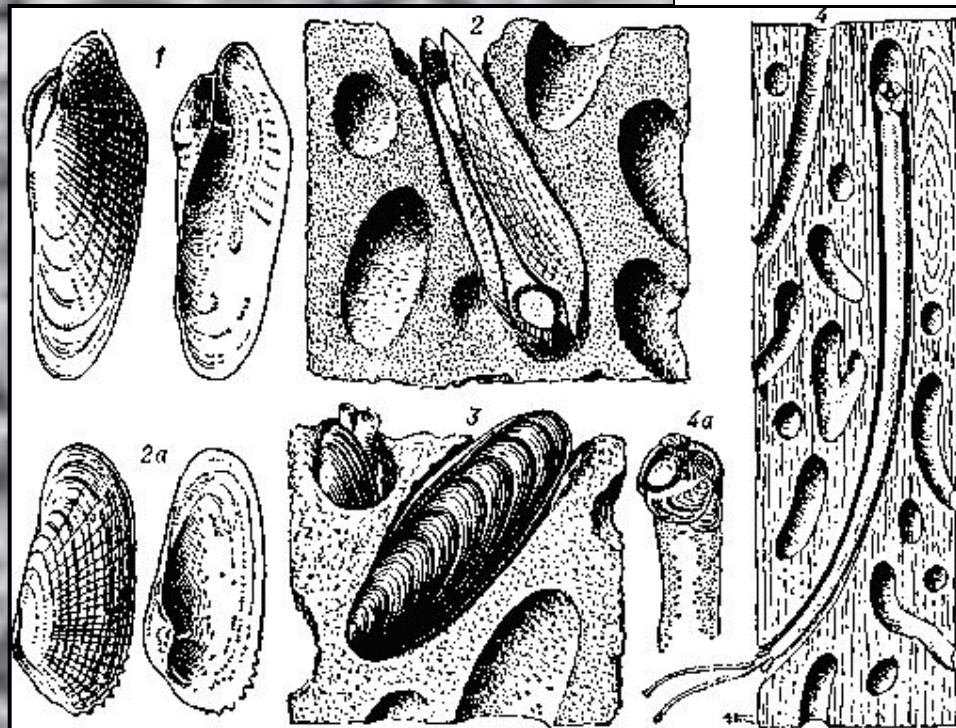
Норы птиц, животных и насекомых способствуют разрушению горных пород



Некоторые морские моллюски сверлят себе норы в прочных прибрежных скалах



Ходы тередо



Морской финик



**Химическое** выветривание — это совокупность различных химических процессов, в результате которых происходит дальнейшее разрушение горных пород и качественного изменения их химического состава с образованием новых минералов и соединений. Важнейшими факторами химического выветривания являются вода, углекислый газ и кислород



Растворение кислых силикатных пород щелочными морскими водами известно давно, но не исключается возможность растворения гранитов нейтральными и слабо-кислыми водами. В первую очередь разрушаются наименее устойчивые минералы (слюды). Разрушительная способность воды может многократно усиливаться благодаря водорастворимым органическим кислотам, обычно присутствующим в почвенных растворах.



разрушение в результате деятельности ветра – *ветровая* или *эоловая* эрозия и аккумуляция материала





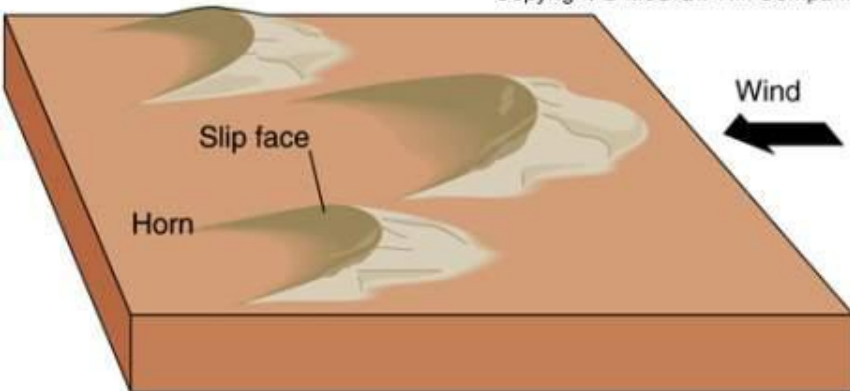
**Ветровая эрозия** Песчинки, переносимые ветром, ускоряют процесс разрушения горных пород



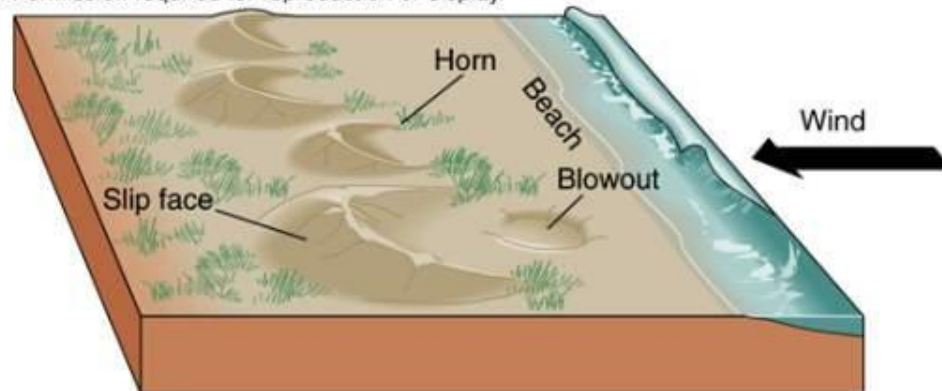


Формирование дюн и барханов

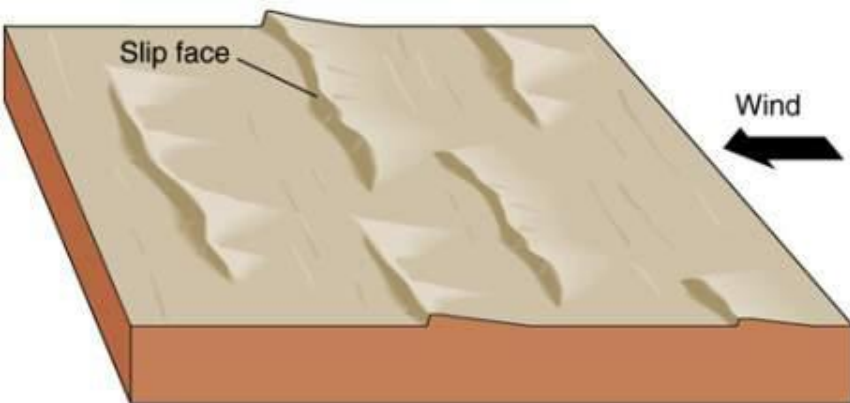
Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



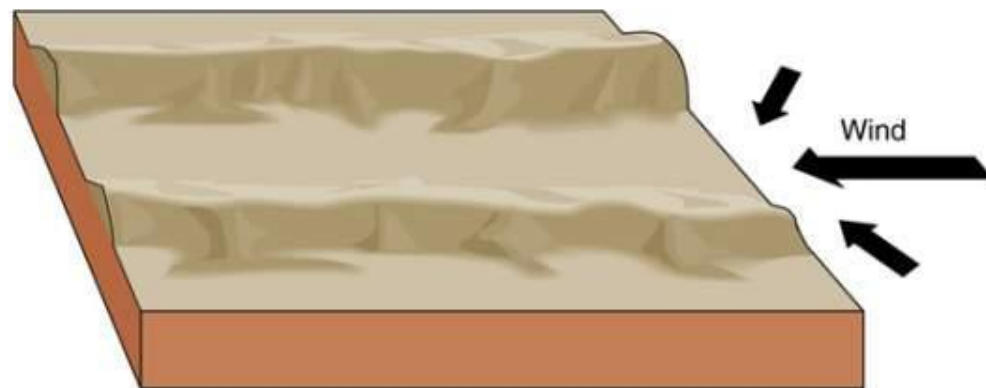
A Barchans



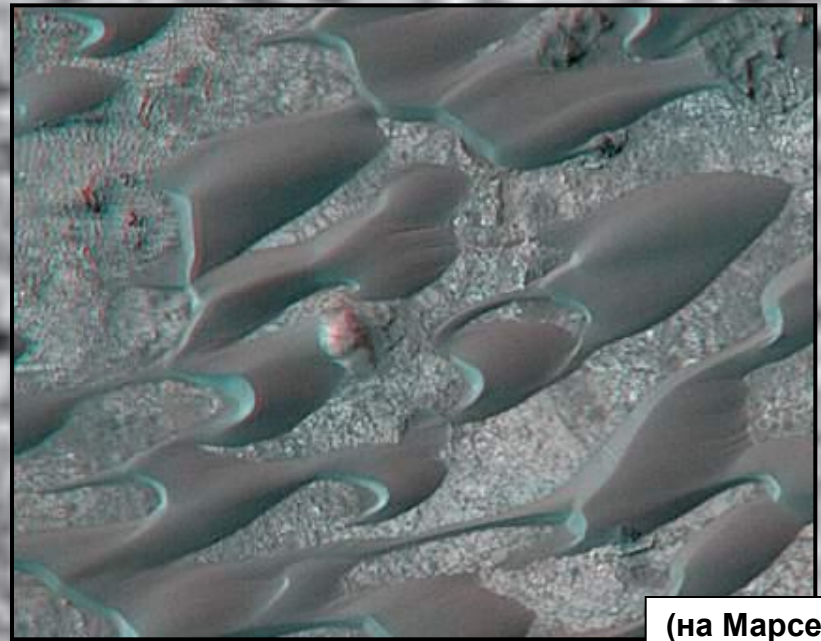
C Parabolic dunes



B Transverse dunes



D Longitudinal dunes (seifs)



(на Марсе)

барханы



ISS018E014770



Барханы из белого гипсового песка (пустыня в Нью Мехико)



## разрушение в результате деятельности **ВОДОТОКОВ**



**Делювий** распространён очень широко и образуется в результате переноса частиц пород дождевыми потоками, талыми водами (плоскостного смыва). Немаловажную роль в этом играет сила тяжести, перемещающая частицы грунта. Таким образом, вследствие делювиальных процессов почвы в верхней части склона разрушаются, в нижней же, напротив, происходит аккумуляция материала.



# Разрушение и аккумуляция горных пород в результате деятельности **ВОДОТОКОВ**





разрушения ледником слагающих его ложе **горных пород** с последующим выносом обломков.

Для материковых и горных ледников выделяют *зону экзарации*, близкую к области питания, где ледник производит только разрушительную работу. Часто отсюда выносятся весь **осадочный чехол**, близкую к области питания, где ледник производит только разрушительную работу. Часто отсюда выносятся весь осадочный чехол и обнажаются массивно-кристаллические коренные породы, на которых ледник формирует характерные борозды, шрамы и **штриховку**, близкую к области питания, где ледник производит только разрушительную работу. Часто отсюда выносятся весь осадочный чехол и обнажаются массивно-кристаллические коренные породы, на которых ледник формирует характерные борозды, шрамы и штриховку. Вне данной зоны, но параллельно с ледниковой аккумуляцией,





Здесь образуются такие формы рельефа как, [бараньи лбы](#) Здесь образуются такие формы рельефа как, бараньи лбы, [курчавые скалы](#)

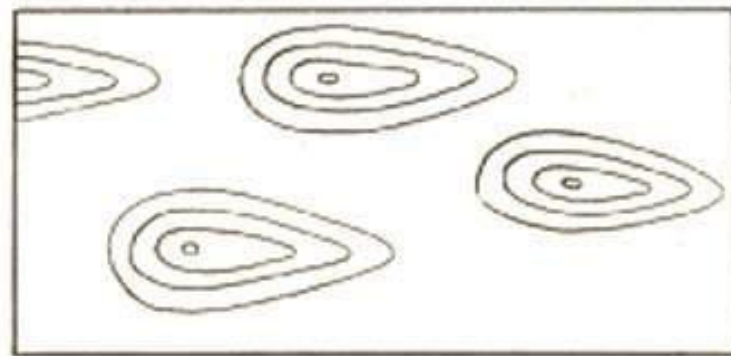
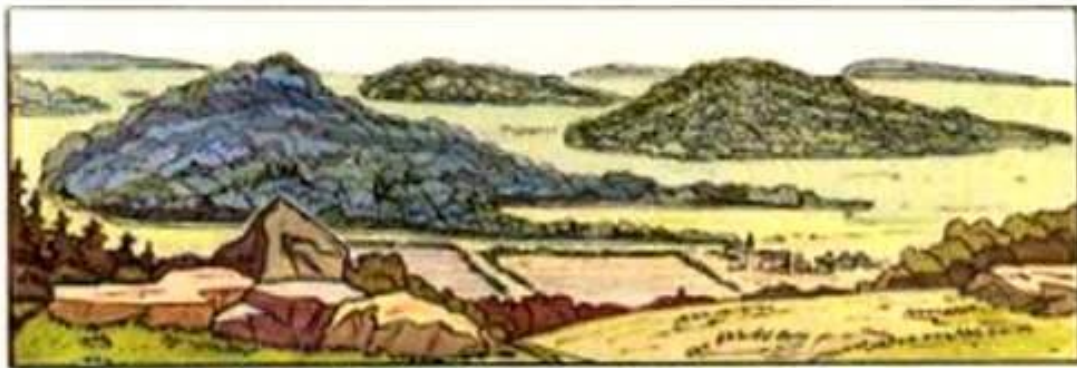


троговая долина (от нем. Trog — корыто)





# Друмлины – ледниковые холмы





**Бараньи лбы** - это скалы, обточенные движущимся ледником







абразия (волновая эрозия)

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.




Photo by David McGeary



Photo by David McGeary





**Гальмиролиз (от греч. Halmyros — солёный и lysis — распад), подводное выветривание**

**Наиболее энергично гальмиролиз протекает в зонах подводного высачивания и вулканической активности.**





# Вулканическая деятельность



Photo by J. D. Griggs, U.S. Geological Survey



Photo by D. W. Peterson, U.S. Geological Survey



# Гейзеры и фумаролы





землетрясения

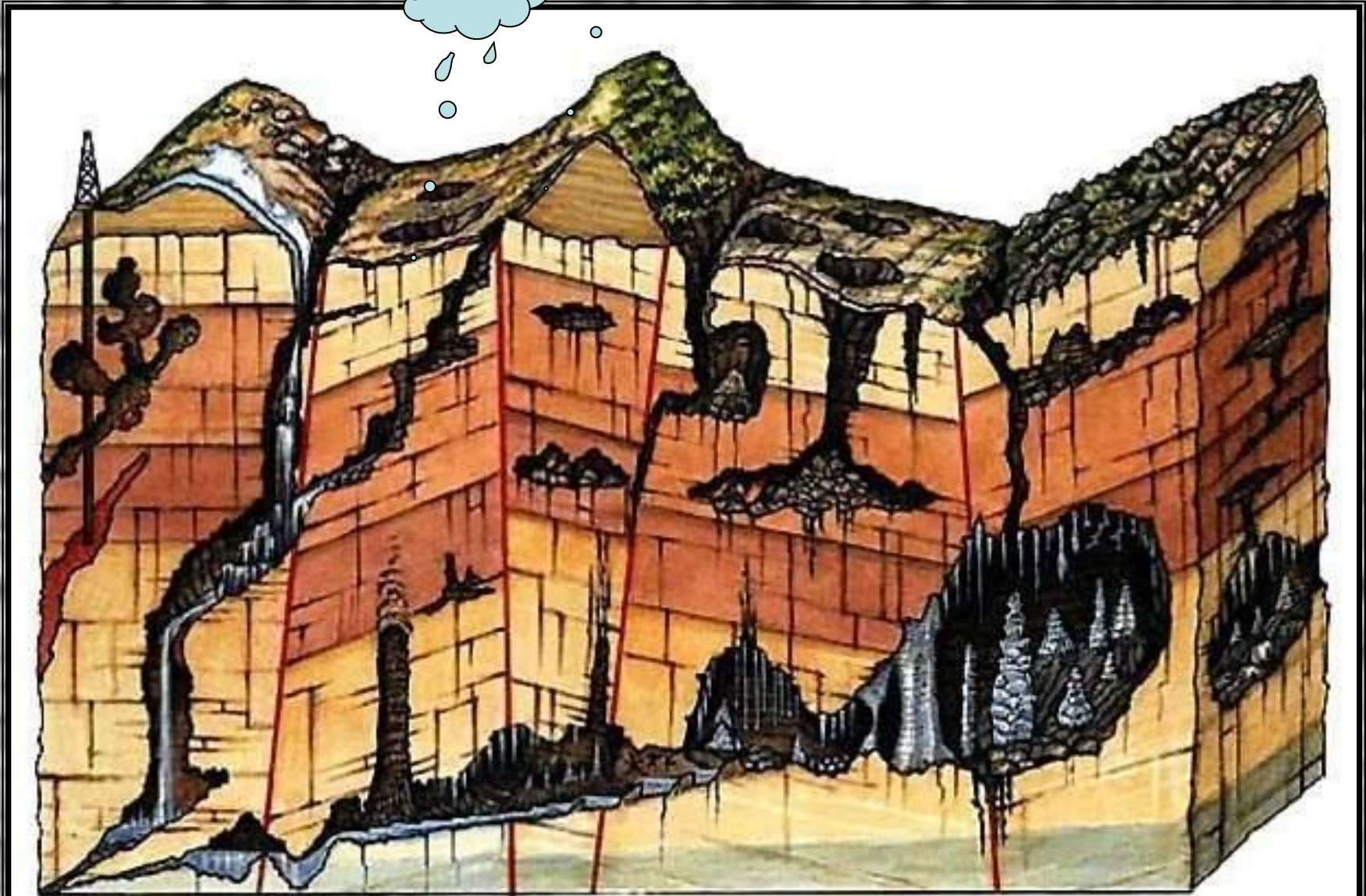


Цунами – следствие подводных землетрясений



Photo by Univ. of Colorado; courtesy National Geophysical Data Center, Boulder, CO





Карст.



**Карстовые плато**



**Карстовые воронки**



# Карстовые провалы





Карстовые полости





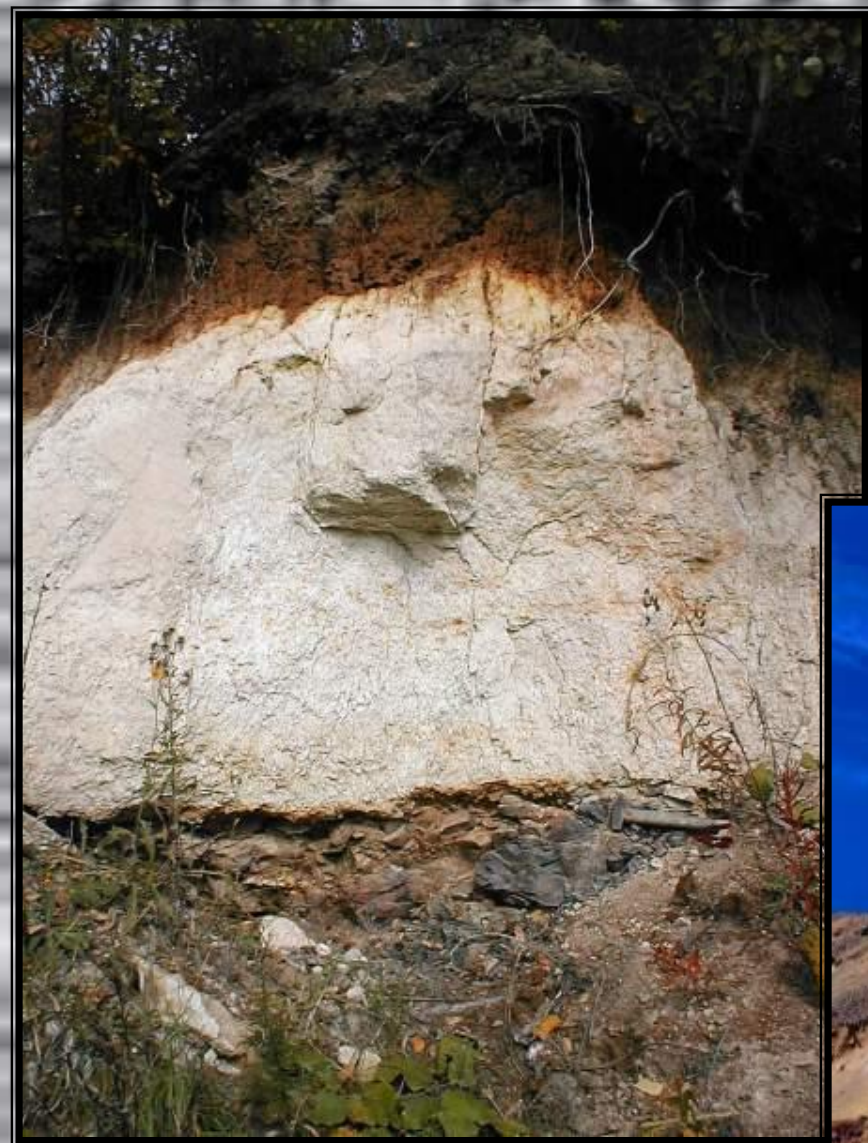
Если горные породы длительное время находятся на поверхности, то в результате их преобразований формируется **КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ**



Главные геохимические типы кор: **латеритный**, сиалитный, окисленных руд, обломочный



Кора выветривания по базальтам и кремнистым породам



Кора выветривания по колчеданным породам

