

# Гравитационные процессы

Угол естественного откоса – материал находящийся в равновесии – от 21 до 32 градусов

От климата зависит устойчивость склона:

- Крутые склоны – засуха, присутствие растительности корнями разрушает, роющие организмы и шаги животных могут привести к обвалам.
- Выполяживание склона – дожди, отсутствие растительности.

Самая быстрая дезинеграция происходит в ХОЛОДНОМ климате при МОРОЗНОМ выветривании.

Большое влияние на интенсивность гравитационных процессов оказывает – структура, текстура и сила сцепления.

Чаще всего очень крутые склоны в магматических породах, там меньше всего слоистости с сланцеватости.

## Классификация гравитационных процессов

Категория процессов	Скорость процесса	Тип
Собственно гравитационные	Медленное перемещение	Крип почвы и коренных пород, сползание осыпей
	Быстрое перемещение	Обвалы (обломочные лавины), камнепады, осыпи, оползне-обвалы, провалы, снежные лавины
Водно-гравитационные	Медленное течение Быстрое течение	Солифлюкция Оползни, сели, лахары
Подводно-склоновые	Быстрое течение	Подводные обвалы, подводные оползни, мутьевые потоки

Крип – медленное перемещение поверхностных дезинтегрированных отложений как вглубь Земли (глубинный крип) в виде просадок и прогибов, так и вниз по склонам возвышенностей (склоновый крип)

Крип обусловлен уплотнением рыхлых пластичных пород на глубине – глина, лесс, образованием там разуплотненного вещества в следствии таянья и замерзания воды (криогенный крип), выщелачивание отдельных минералов, оттоком подземных вод при откачке, извлечении нефти, газа (антропогенный крипт)

Есть почти на каждом склоне, где есть почва. Из-за него происходит наклон изгородей и телеграфных столбов.. Появляются серповидные усупы, концы которых «рога», направлены вниз по склону, что появляется из-за неодинаковой скорости движения.

В результате глубинного крипа – образуются плоские блюдцеобразные котловины(нарушают линейность полотна дороги и жд путей)

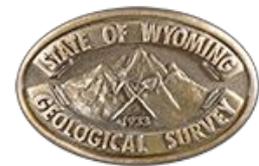
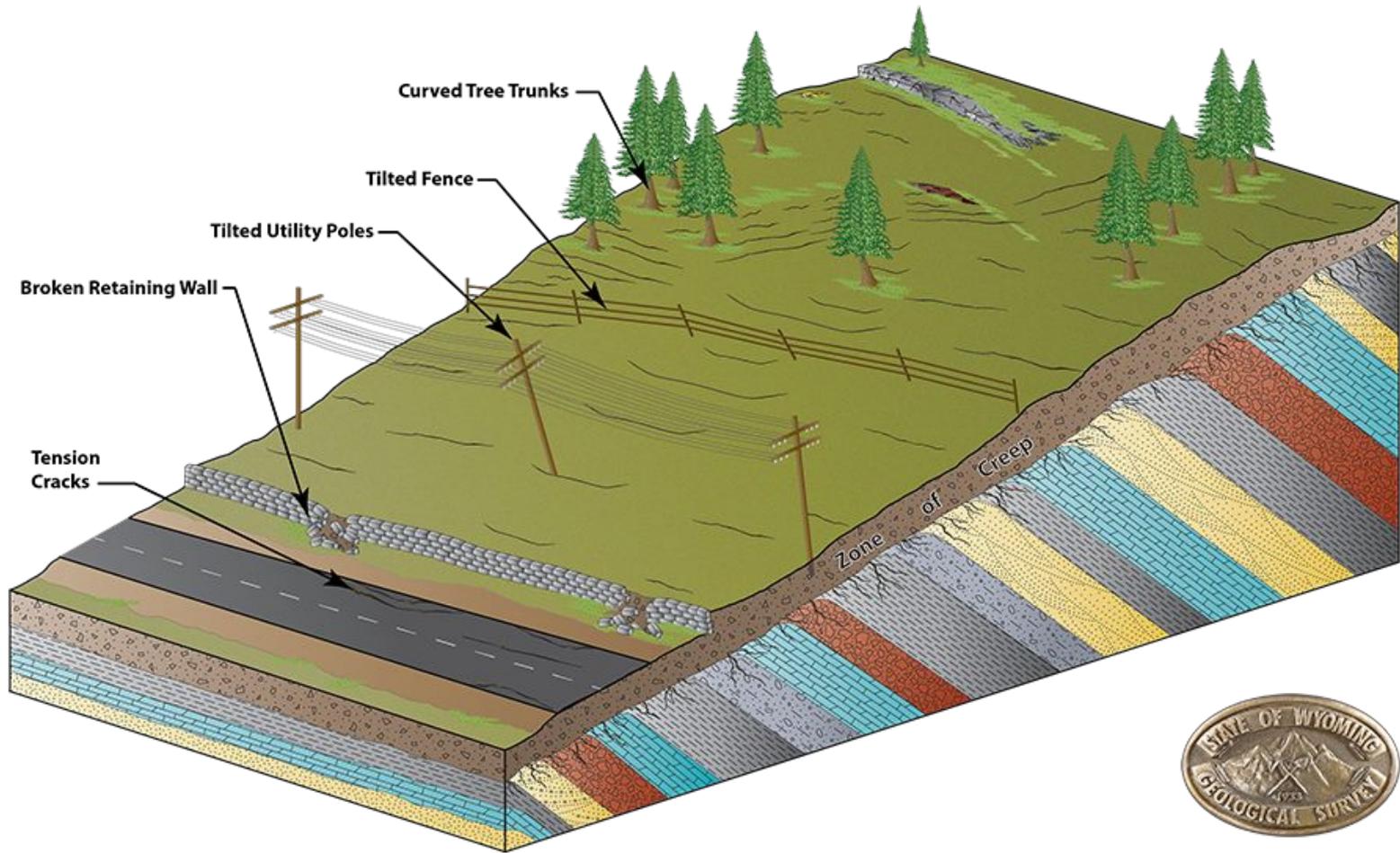
Скорость крипа зависит от:

- 1.Изменения температуры
- 2.Количества осадков
- 3.Угла склона
- 4.Типа почв
- 5.Характер материнской породы

Медленно – лесс, песчаник слабо сцементированный – быстро.

Сползание осыпей - медленное перемещение вниз по склону средних неправильной формы обломков, образующих каменный поток (курумы, каменный глетчер, каменная река) от 3-5 до 40-45 градусов

Самое быстрое сползание происходит в холодных районах подверженных морозному выветриванию





Любой материал, образовавшийся  
обвальным путем - **КОЛЛЮВИЙ**

Крупные обломки по склону  
ниже

**Обвал** –  
обрушение  
нестабильного  
материала горных  
пород под  
воздействием  
силы тяжести.







Причины обвала:

- Землетрясение
- Подмыв рекой берега
- Морская абразия
- Выветривание
- Прокладка дорог
- Излишнее обводнение
- Сезонные явления

Примеры:

С. Кавказ р.

Баксана, 30 тыс лет  
назад

Грандиозный обвал  
с высоты 4 км гор

Андырчи,

Курымычи

Земетрясение

Тюбеле – тюрск. вал



Примеры:

С. Кавказ р.Баксана, 30 тыс лет назад

Грандиозный обвал с высоты 4 км гор Андырчи, Курымычи

Земетрясение

Тюбеле – тюрск. Вал

Памир в 1911г. Во время землетрясения обвал образовал плотину р. Мургаб высотой 600м. (Выше Останкинской башни)

Крым 1894 г обвал с западного гребня г. Демерджи, частично разрушил деревню у подножья

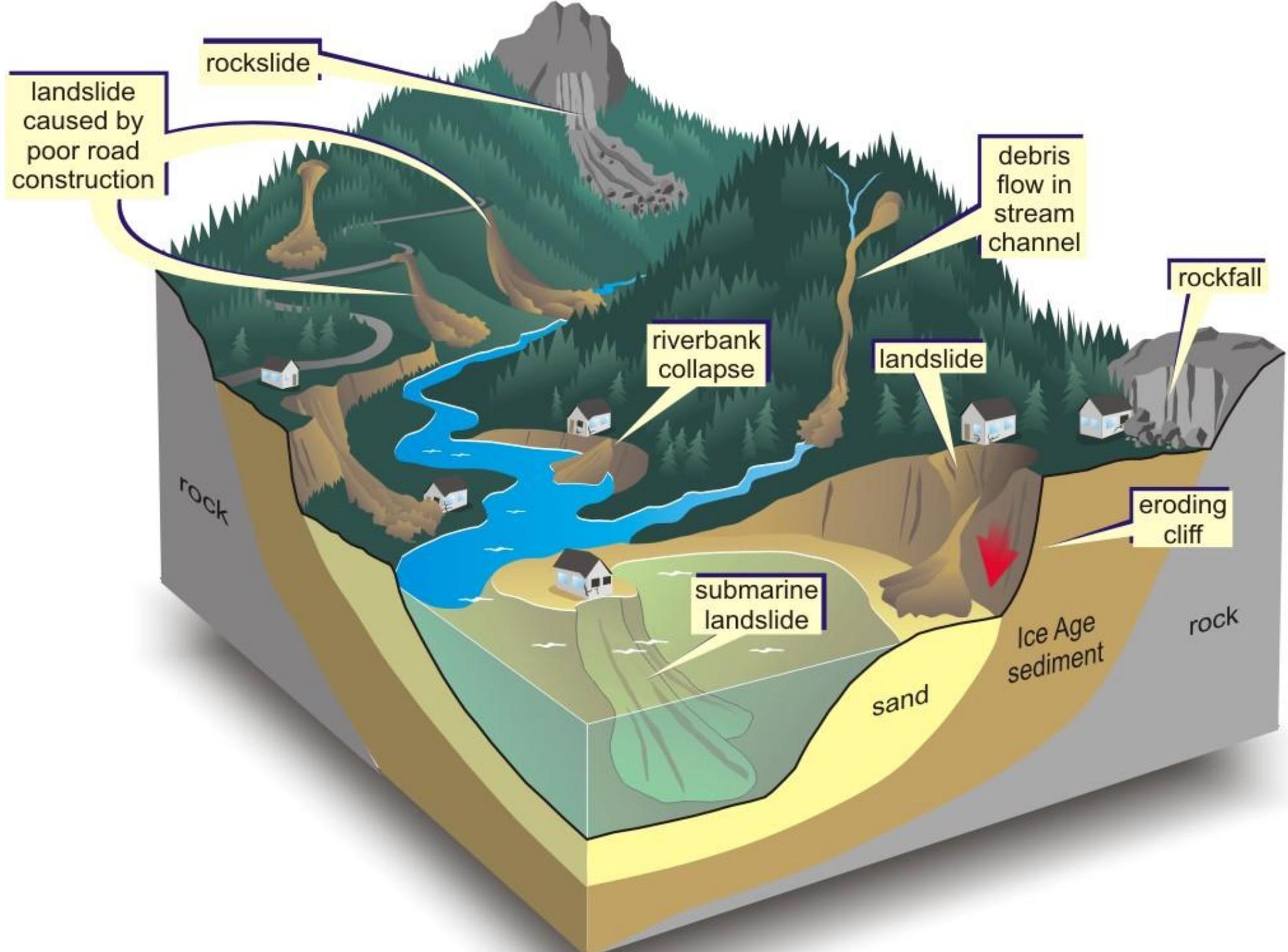
Продвижение обвала бывает и вверх на противоположный склон вопреки силы тяжести объясняется:

- Большой энергией и скоростью массы
- Срывание дерна, служащего «смазкой»
- Захват фронтальной части массы воздуха, которая сжавшись играет роль воздушной подушки, уменьшая трение.

Часто обвал сопровождается лавина, образующая лавинные желоба и лавинные конуса.

Широко развит обвал и осыпь в зонах аридного и семиаридного климата.

Провал – обрушение масс гп под действием силы тяжести над подземными полостями или пустотами

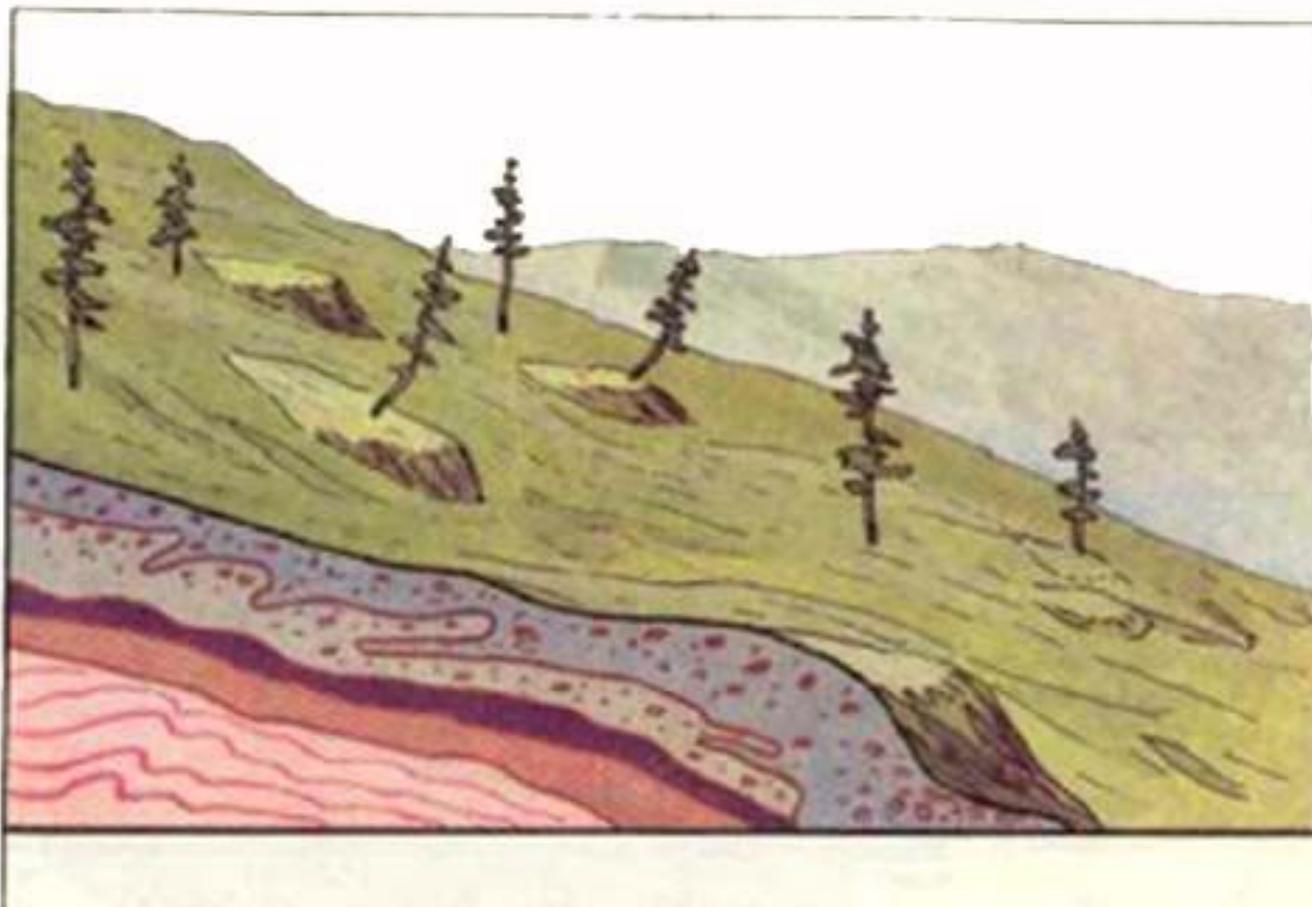


Солифлюкция (от лат. *Solum* – почва, *fluxus* – течь) – медленное пластично-вязкое течение почв.

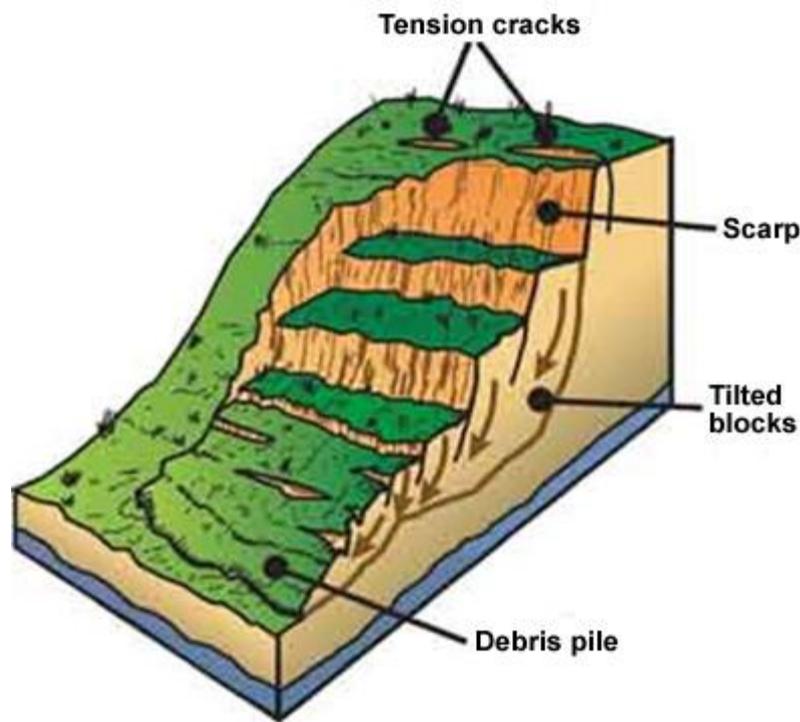
Факторы:

1. Супесчано-суглинистые отложения с глыбами большими
2. Высоко влажные отложения
3. Уклон от 3 до 10-15

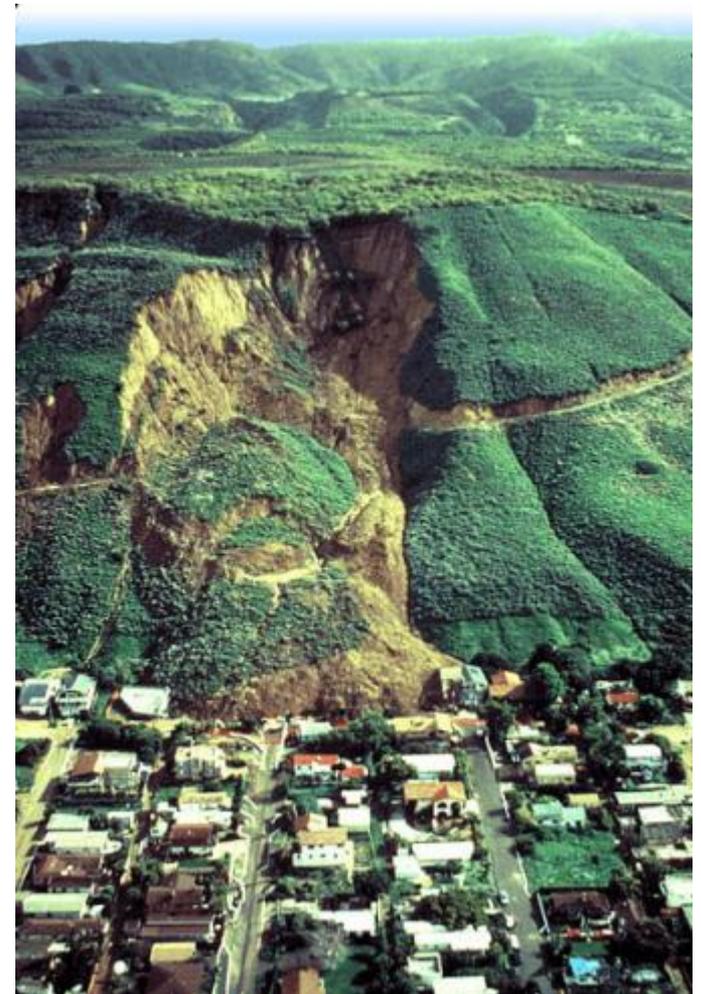
Образуются натечные формы рельефа – языки, террасы, покровы







**Оползень** – сравнительно медленное перемещение, оползание, какой-то части склона без существенного нарушенного внутреннего строения



Оползни бывают молодыми и древними

Выделяют : тело оползня, поверхность, тыловой шов, надползневой уступ.

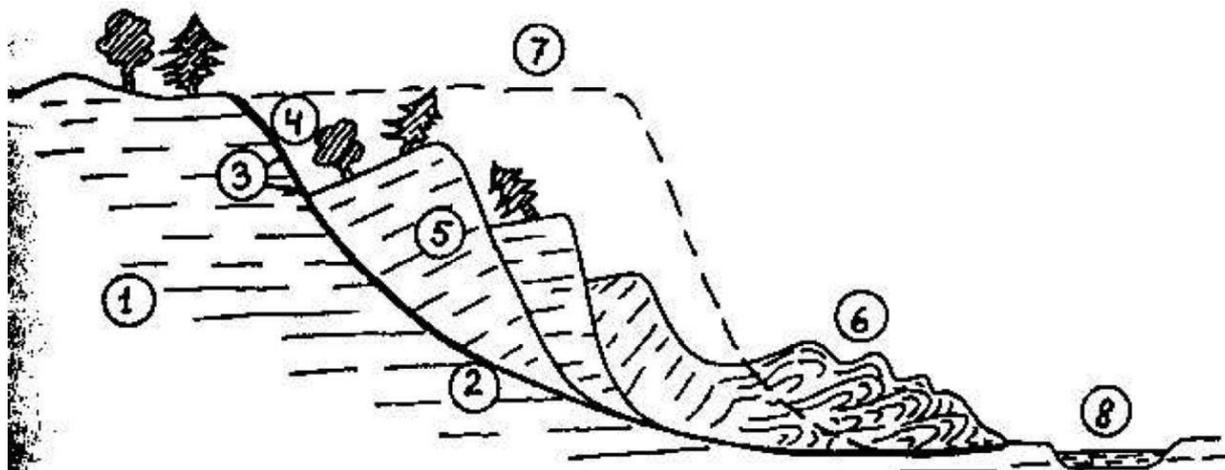


Рис. 9.4. Схема строения оползня: 1 – коренные породы ненарушенного склона, 2 – поверхность скольжения,, 3 – тыловой шов, 4 – надползневой уступ, 5 – оползневые тела, 6 – бугор пучения, 7 – первоначальное положение склона, 8 – река

Происходят оползни как и в долинах, так и в горах

Оползни в Среднем Поволжье по глинам среднеюрским

1884 г. Г.Саратов на берегу реки Волги было разрушено сотни домов

Крым

Г. Кошки в районе Гурзуфа постоянно разрушается шоссе, хотя движение оползня от нескольких см до 100 м в год.

Москва – Воробьевы горы – верхняя часть сложена тяжелыми суглинками

Виды оползня:

1. Блоковые
2. Оползни течения

По углу наклона ложа (поверхности скольжения)

1. Очень пологие – 3-5 (подводные условия)
2. Пологие 5-15
3. Крутые 15-45
4. Очень крутые – более 45

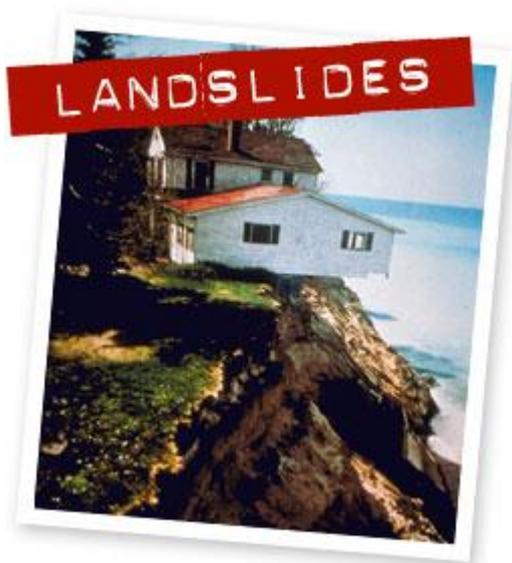
По глубине залегания поверхности скольжения

1. Поверхностные не глубже 1 м (оплывины, сплывы)
2. Мелкие до 5 м
3. Глубокие до 20 м
4. Очень глубокие более 20 м

Разная скорость приводит к образованию трещин, стенок отрыва и уступов (эскарпов) в тыльной части и бугров выпирания, гряд сжатия и впадин в фронтальной части.



Пьяный лес –  
признак старого  
оползня



Факторы необходимые для оползня:  
Наличие водоупора  
СКЛОН

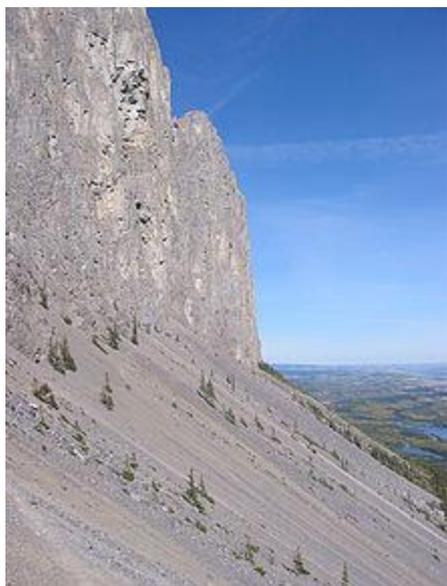






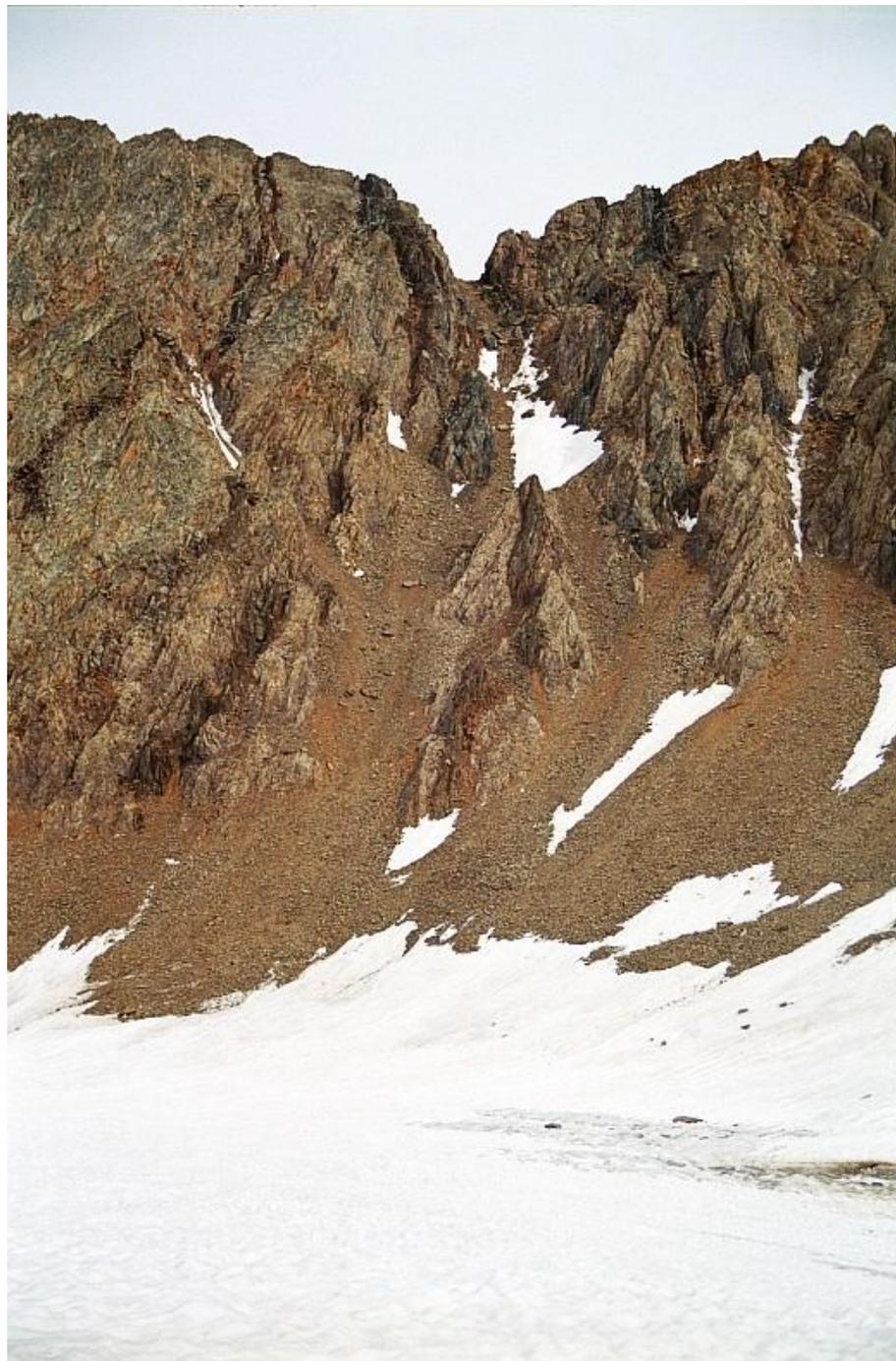
- Оплывина – насыщенная водой масса пород





**Осыпь** - скопление на склонах гор и скал камней, а также скопление обломков горных пород различного размера на склонах или у подножий гор и холмов.





Сели – грязевые потоки – кратковременные разрушительные потоки

1.Водокаменные

2.Грязекаменные (альпийский тип)

В передовой части твердый материал образующий фронтальную дамбу

В гляциально-нивальном (выше снеговой линии) поясе гор зарождаются специфические гляциальные сели – водно-снежно-ледовая масса

Лахары – грязекаменный поток образующийся на склоне вулкана и несущий глыбы вулканического происхождения.

Горячие лахары –при извержении пирокластический материал с пеплом и с водой, наличие пузырей и трубчатых полостей.

Холодные лахары – грязевые потоки из рыхлого вулканического материала, не связано с извержением, внезапное поступление золы из кратера.

Подводно-склоновые процессы – обвалы, оползни, мутьевые потоки

Оползень – грязевой поток – мутьевой поток

Перенос на сотни км со скоростью 90 км/ч

Обвал предотвратить трудно, но

предсказать возможно

А вот с оползнем можно бороться:

1. Укрепить оползающее тело  
(бетонные сваи, до коренных пород)
2. Отвести воду (дренаж, штольня)



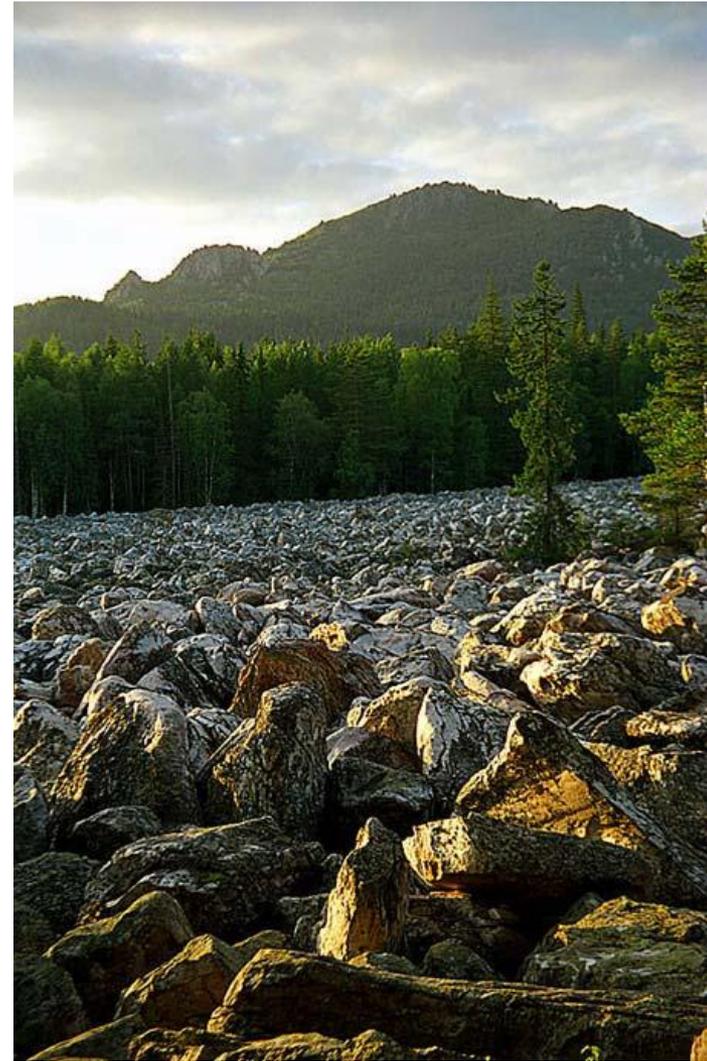
Ц. Кавказ



Памир

## • Курумовые склоны.

- Поверхности, образованные скоплением глыб размером от десятка сантиметров до 1 м и более в поперечнике, с незаполненными мелкоземом межглыбовыми полостями, называются *курумами*.
- Курумы широко распространены в горных районах и на плоскогорьях, в строении которых участвуют скальные породы.
- Образуются в результате интенсивных процессов физического (гл. об., морозного) выветривания.
- Размер первоначальных обломков курумов зависит от свойств исходной породы. Наиболее крупные обломки (>1 м в поперечнике) возникают при разрушении интрузивных пород,
- Обломки размером (<1 м) — при выветривании эффузивных пород и песчаников.
- При выветривании сланцев образуется щебнистый материал.



- *Курумы встречаются и на крутых (15—35°), на пологих склонах, и на горизонтальных поверхностях вершин и горных седловин.*
- Линейно вытянутые курумы называют *каменными реками*. Длина каменных рек на Среднесибирском плоскогорье достигает 500 м, а в Забайкалье и Восточном Саяне превышает 1 км. Ширина— от десятков до сотен метров. Скорости движения каменных рек могут достигать 1,5 м/год, чаще 0,2—0,3 м/год.



GREGORY SUKHAREV  
gregvs@yandex.ru



Самая крупная каменная река в мире – в национальном парке Таганай

