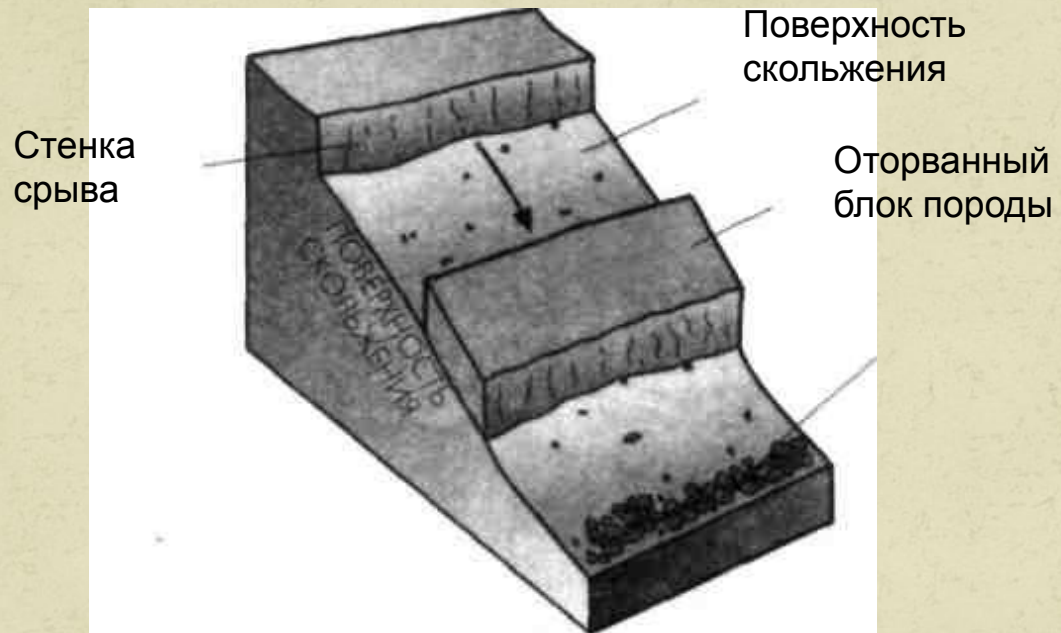


Склоны и склоновые процессы

Вопросы:

1. Определение склонов;
2. Классификация склонов
3. Типы склонов по генезису
4. Склоновые процессы
5. Развитие склонов. Педименты и педишлены

Обвальные склоны



Осыпные склоны



Осыпные склоны



Осыпные лотки





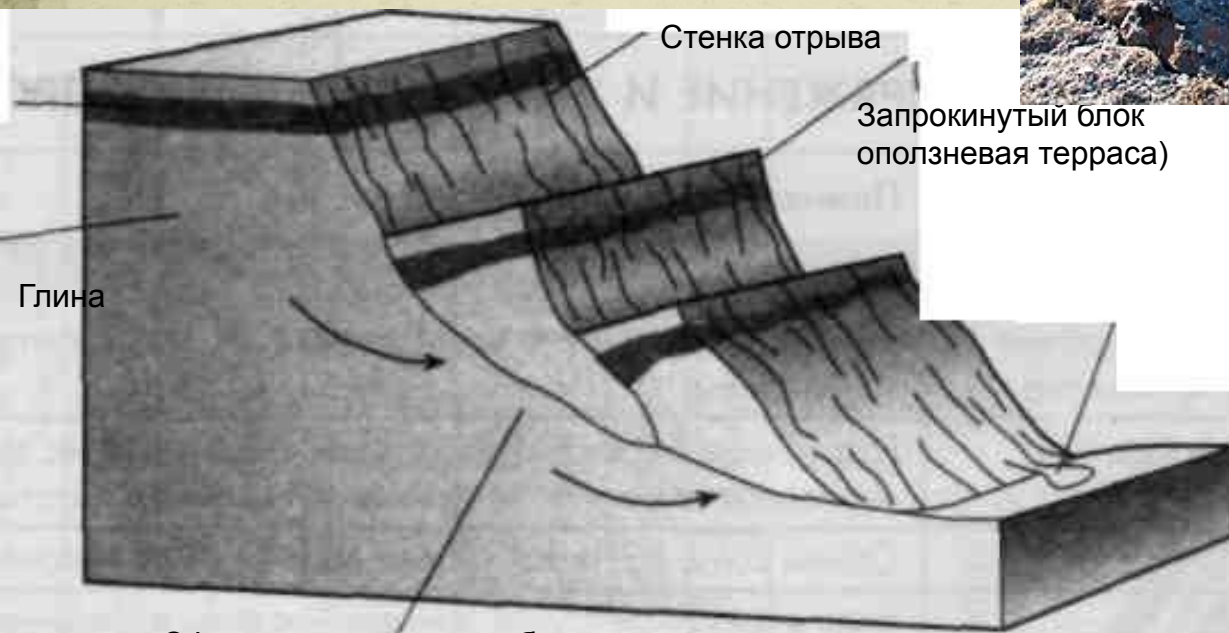
Осыпные склоны



Крым, Внутренняя куэста. Осыпные с клоны

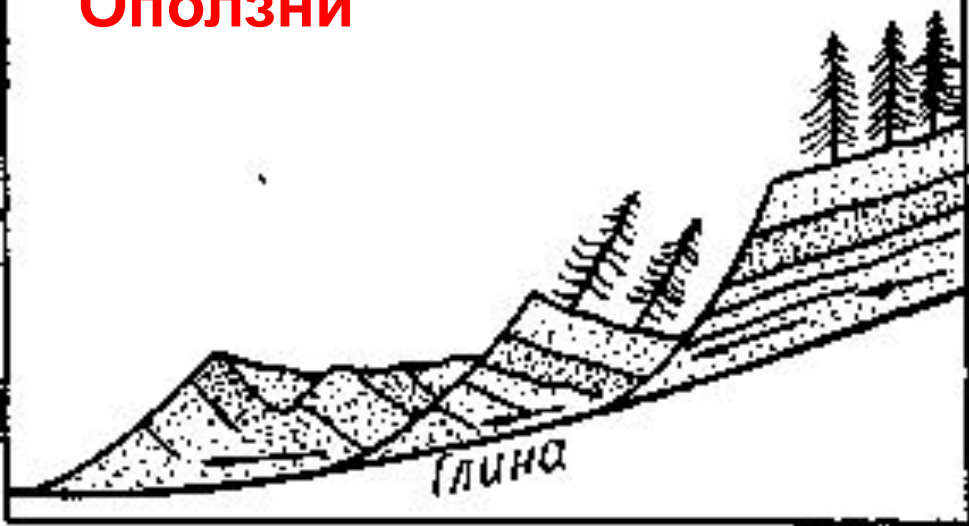
Склоны блоковых движений

Оползень. Высота листвениц 10-15 м

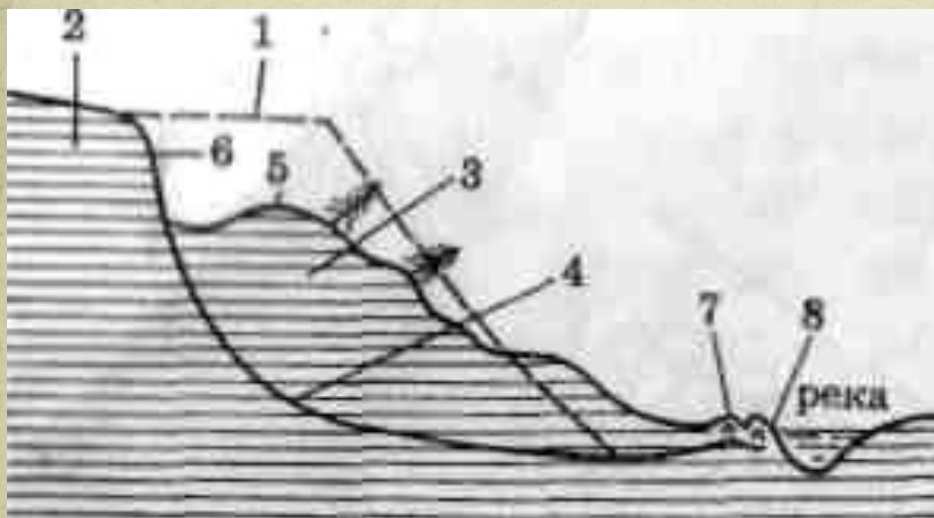


Сферическая или дугообразная плоскость оползания

Оползни



Оползень – процесс перемещения монолитного блока породы вниз по склону в результате скольжения по водонепроницаемому подстилающему горизонту



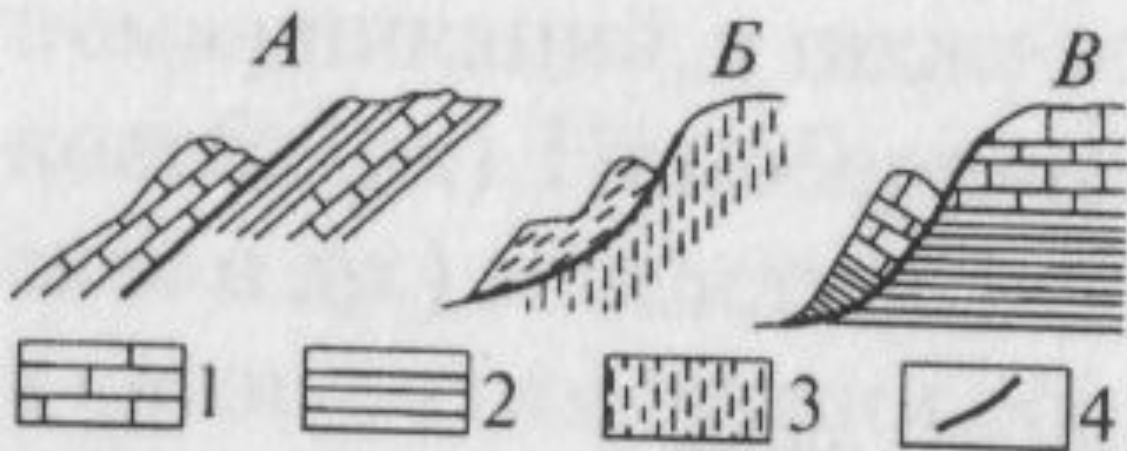
1 — первоначальное положение склона
2 — ненарушенный склон; 3 — оползневый блок;
4 — поверхность скольжения; 5 — площадка оползневой террасы; 6 — стенка срыва оползня;
7 — напорный оползневый вал; 8 — урез реки.



Основные элементы оползня:

1. Оползневый цирк; 2 — стенка срыва оползня (оползневый уступ); 3 — оползневый блок (оползневая терраса) 4 — поверхность скольжения; 5 — площадка оползневой террасы; 6 — напорный оползневый вал;

Типы оползней



1 - известняки; 2— глины; 3 — лессы; 4 — поверхность скольжения



1. В зависимости от соотношения зеркала) смещения (скольжения) и залегания слоев горных пород (по Ф.П. Саваренскому) выделяются оползни :

А — **консеквентные** у которых поверхность скольжения совпадает с поверхностью напластования.

Б — **асеквентные**, которые происходят в однородных неслоистых породах (лессах и др.);

В — **инсеквентные**; происходят в слоистых толщах пород (в частности залегающих горизонтально). Поверхность скольжения обычно не согласуется с залеганием пород.

Пьяный лес



Типы оползней

2. По характеру движения и составу сползающего материала:

1. Блоковые 2. Оползни течения

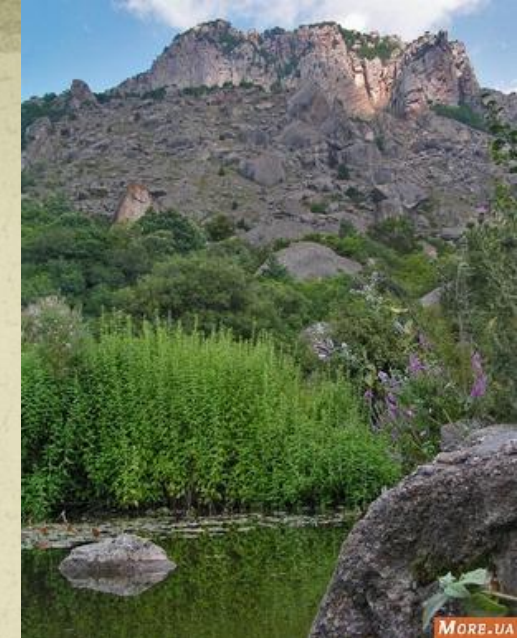
В блоковых оползнях горные породы в большинстве случаев сохраняют свою структуру как в скальных массивах, так и в более мягких породах.

Они подразделяются

по типу движения на:

- а) на свободного скольжения (или *деляпсивные*)
- б) толкающие, или оползни выдавливания (*детрузивные*)

Второй тип отличается от первого тем, что во фронтальной части оползневого массива образуются бугры выдавливания. < Так как присутствующие в нижней части оползневого склона пластичные глинистые породы под действием давления соскальзывающих вышележащих более плотных пород сминаются в складки, образуя на поверхности бугры. Большая часть известных оползней относится к деляпсивному типу.



Гора Кошка (юж. берег Крыма) – крупнейший блоковый оползневый массив

Гора Южная Демерджи (Алушта) – крупнейший блоковый оползневый массив



Типы оползней



2. Оползни течения (вязкопластичные). При образовании этого типа

глинисто-обломочные или обломочные массы, насыщены водой и находятся в вязкопластичном состоянии. Характерны для областей со среднегодовым количеством не менее 800 мм

Обычно они образуются на сложенных интенсивно выветрелыми породами, сланцами, глинами, лессовидными суглинками.

По механизму смещения оползни течения подразделяются на:

а) оползни-потоки б) сплывины в) оплывины.



Оползни-потоки - образуются преимущественно в водонасыщенных песчано-глинистых, суглинистых или лессовых породах, обводненных атмосферными осадками или подземными водами. Оползание происходит медленно или катастрофически быстро, особенно на крутых склонах.

Морфология оползневых склонов:

Рельеф оползневых масс представляет собой бугры, гребни, валы, гряды, ориентированные обычно параллельно склонам.



Типы оползней

Сплывины (Оползни-сплывы) образуются в низкогорьях на относительно крутых уступах, где коренные плотные породы прикрыты чехлом рыхлых отложений — лессов и суглинков, которые сползают по коренным породам, служащим водоупором. Глубина захвата склона таким оползнем — 2-5 м (толщина рыхлого покрова).

Оплывины — мелкие смещенные вниз по склону полосы маломощного (0,3-1,5 м) слоя почвы или грунта; при этом часто сохраняется сплошность дернины. Оплывание происходит постепенно. Причиной его является избыточное увлажнение верхнего слоя грунта, иногда только почвенного слоя. По морфологии - микроступенчатые.





Солифлюкционные склоны.

Характерны для равнин и гор с сезонным промерзанием поверхностного грунта и особенно в областях с вечной мерзлотой. Солифлюция протекает только в деятельном слое — слое сезонного промерзания и оттаивания.. Солифлюкционное течение грунта происходит на склонах разной крутизны, начиная с углов наклона $2—3^\circ$.

Скорость солифлюкционного движения измеряется миллиметрами и даже сантиметрами в секунду.

Выделяют:

Быструю солифлюкцию -преобладающие скорости от 3 до 10 м/год.

Мощность солифлюкционных потоков до 20—60 см. В нижней части склона увеличивается до метра и больше. В результате образуются натечные солифлюкционные терраски языки, фестоны. Ширина языков —террасок может достигать нескольких десятков метров.



Левый борт склона южной экспозиции Козского ущелья, процессы солифлюкции наблюдается **открытая солифлюкция** (криогенное сползание **незадернованных** грунтов). На высотах 2750-2500 м широко развита **закрытая солифлюкция** (криогенное сползание покрытых растительностью, **задернованных почв и грунтов**). Закрытая солифлюкция хорошо маркируется чередованием различных растительных группировок, создающих впечатление волнистости склона.



Ниже 2500 м местами проявляется быстрая солифлюкция (срыв дернины и образование открытых эрозионных процессов).



2. Медленная солифлюкцию (от неск. до десятков см/год).

Возникает в случае, если рыхлые песчано-глинистые массы, насыщенные водой, не в состоянии длительное время сохранять уклон своей поверхности. К склонам медленной солифлюкции относится большинство склонов в арктических и субарктических районах. В умеренных широтах с гумидным климатом медленная солифлюкция наиболее характерна для нижних, лучше увлажненных частей склонов. Процессы медленной солифлюкции могут происходить даже на пологих склонах, крутизна которых всего 3—4°.

С процессами медленной солифлюкции связаны такие формы рельефа, как солифлюкционные валы и гряды, приуроченные к основаниям увлажненных склонов, и сопряженные с ними «гофрированные» участки склонов — солифлюкционные покровы с характерными формами полосной солифлюкции.

Процессы солифлюкции наблюдаются и во влажных тропических районах с обильными атмосферными осадками в течение всего года или значительной его части. Такую солифлюкцию называют медленной «тропической» солифлюкцией. Благоприятствуют ей и интенсивное химическое выветривание, дающее большое количество глинистого материала, а также присутствие коллоидных растворов, связанных с пышным развитием растительного покрова.

Дефлюкционные склоны



Рис. 57. «Коровьи (овечьи) тропы» на склонах Ставропольской возвышенности

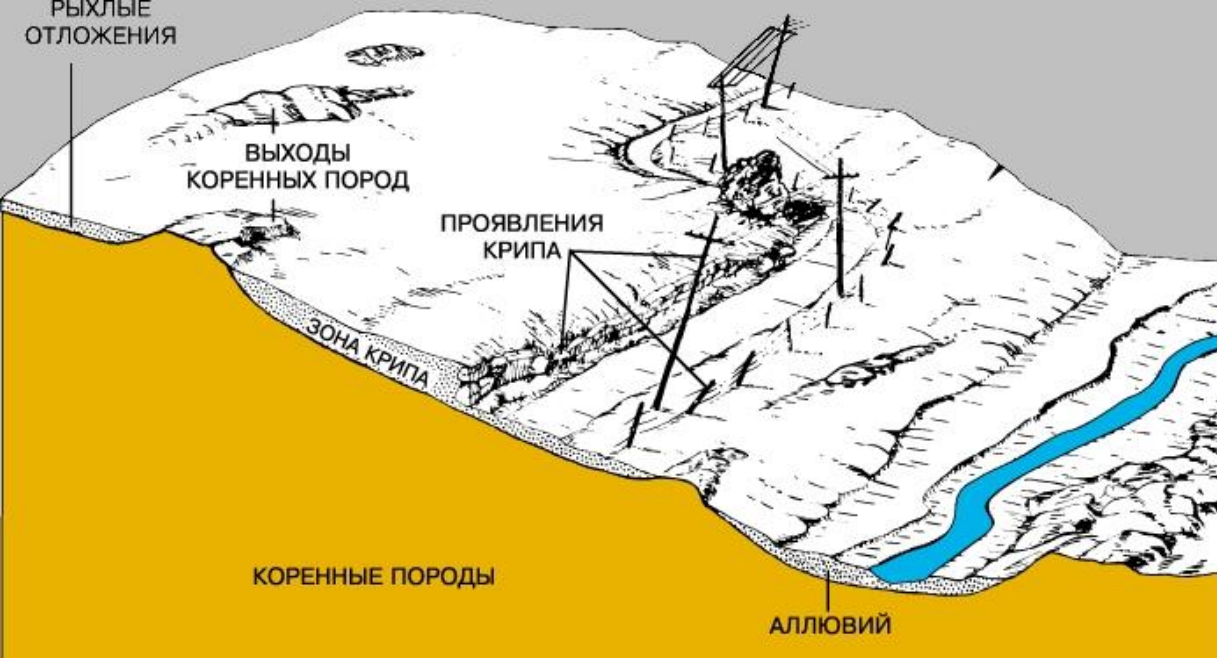
Дефлюкция (лат. defluo — истекаю)— пластичное движение в виде медленного выдавливания слабо увлажненных грунтовых масс под почвенно-растительным покровом

Наблюдается преимущественно в областях гумидного климата. Смещение пород протекает со скоростью 0,2 -1,0 см/год на склонах крутизной от 8—10° (иногда меньше) до 35°.

Дефлюкционные склоны характеризуются ровной поверхностью и специфических морфологических черт рельефа не имеют. Поэтому задернованные или занятые лесом ровные склоны с первого взгляда могут показаться «мертвыми», неразвивающимися.

При высокой скорости движения дефлюкционное смещение может привести к разрыву дернового покрова. Тогда массы движутся уже в виде прерывистого сползания отдельных блоков поверхностного слоя, напоминающего и миниатюре оползневой процесс. Эта разновидность дефлюкции называется **децерацией**. Децерация придает склону **микроступенчатый характер**.

Децерация усиливается при выпасе скота, что приводит к появлению рельефа «**коровьих троп**»



КРИП – о развитии процесса свидетельствуют покосившиеся телеграфные столбы, ограждения и подпорные стенки.

Выветривание коренных пород способствует почвообразованию. Если бы тектонические поднятия не уравнивали эрозионно-денудационные процессы, материки были бы срезаны до уровня моря за 9 млн. лет.

Крип (англ. *creep* — ползти, сползать) - сползание почвенно-грунтовых масс под воздействием силы тяжести возникает под влиянием периодического изменения объема грунтовой массы, вызываемого колебанием температуры (*температурный крип*), попеременным промерзанием и оттаиванием (*мерзлотный, или криогенный, крип*), набуханием и усадкой глинистой, составной части при увлажнении и высыхании (*гигрогенный крип*), развитием и отмиранием корней растений. Крип, подобно дефлюкции, вызывается действием силы тяжести.



Курумовые склоны.

Поверхности, образованные скоплением глыб размером от десятка сантиметров до 1 м и более в поперечнике, с незаполненными мелкоземом межглыбовыми полостями, называются *курумами*.

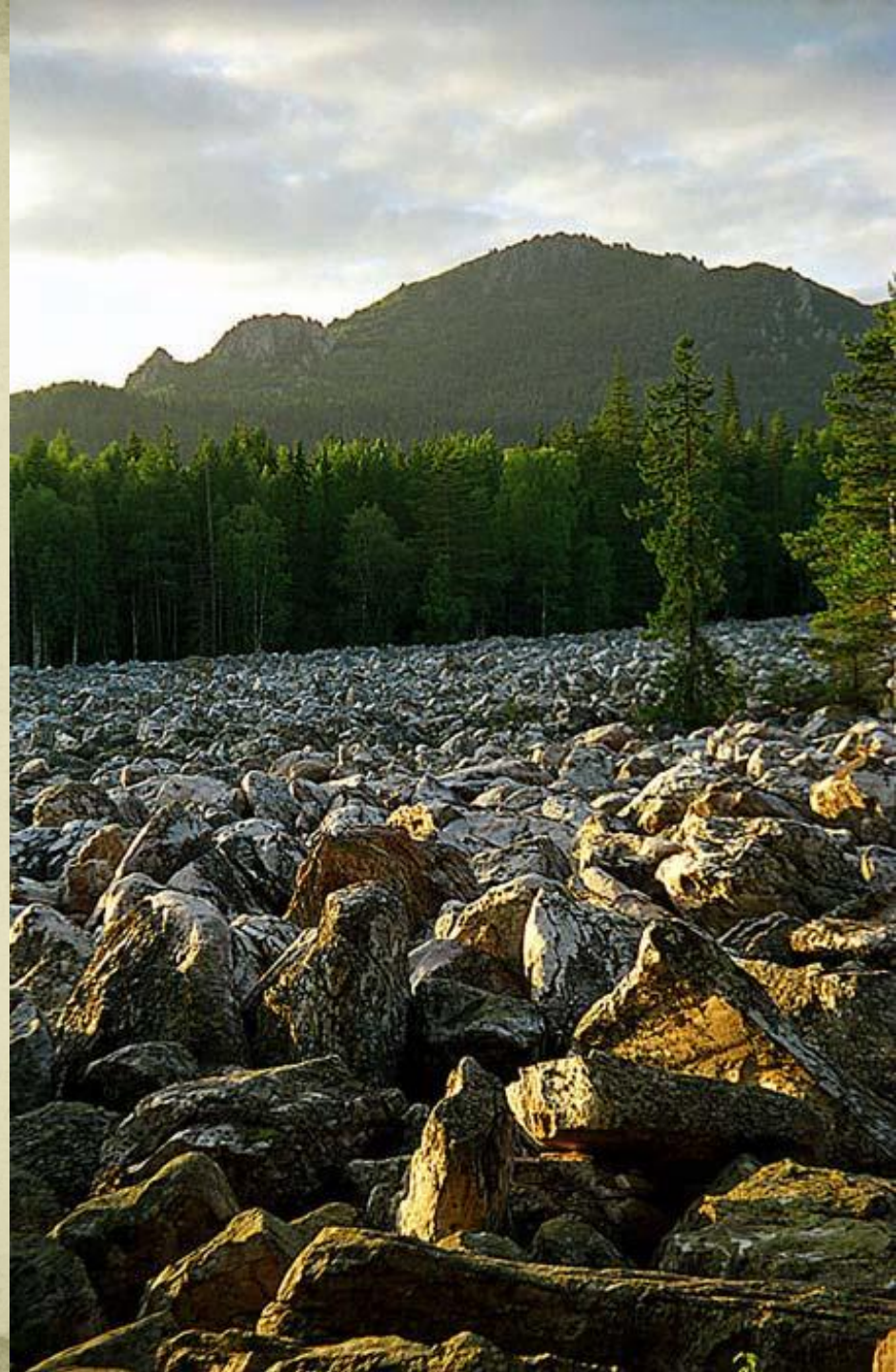
Курумы широко распространены в горных районах и на плоскогорьях, в строении которых участвуют скальные породы.

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 ($15\text{—}35^\circ$), 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.

«Истоки» каменных рек это обширные по площади «настоящие» курумы, именуемые *«каменными морями»*.





Делювиальные склоны

Склоны, на которых перемещение материала вниз по склону происходит в результате стока дождевых или талых вод в виде тонких переплетающихся струек, густой сетью покрывающих всю поверхность склонов, называют **делювиальными**.

Энергия («живая сила») таких струек очень мала. Однако и они в состоянии проводить большую работу.

При смыве у подножья склонов формируется особый тип отложений - **делювиальные или просто делювий** (лат. *deluo* —смываю).

Делювий чаще всего представлен суглинками или супесями. Однако состав его может меняться в широких пределах в зависимости от факторов, обуславливающих делювиальный смыв. Делювий характеризуется отсутствием слоистости или грубой слоистостью, параллельной склону, слабой сортированностью слагающих его частиц, крупность которых, как правило, уменьшается по мере удаления от подошвы склона.



При образовании пенеплена поверхность снижается, разрушается



Когда склоны гор отступают параллельно, образуется педиплен

Развитие склонов

Склоны подвержены непрерывной **склоновой денудации**, которая проходит двумя способами:

1) за счет «съедания» междуречных (водораздельных) пространств и формированию на месте расчлененного участка земной поверхности *невысокой, волнистой равнины - пенеплена термин (В. Дэвиса).*

Таким образом образование выровненных денудационных поверхностей в результате **пенепленизации** - это **выравнивания сверху**.

Оптимальные условия для формирования пенепленов имеются на платформах со спокойным тектоническим режимом и умеренным гумидным климатом.

2) Развитие склонов и образование денудационных выровненных поверхностей может происходить и путем отступления склонов параллельно самим себе. Этот процесс называется **педипленизацией**, а сформировавшаяся таким образом денудационная равнина — **педипленом**.

Развитие склонов идет по типу педиментов главным образом в умеренном климате происходит в более континентальных условиях под воздействием таких процессов, как **дефлюкция** и



Предгорная наклонная равнина, выработанная в коренных породах (педимент)

Простейшая форма педипленизации — образование *педимента* — пологонаклонной площадки ($3-5^\circ$), формирующейся в коренных породах у подножья отступающего склона. Формирование системы педиментов в виде «предгорной лестницы» впервые описано В. Пенком, на равнинах — **Л. Кингом.**

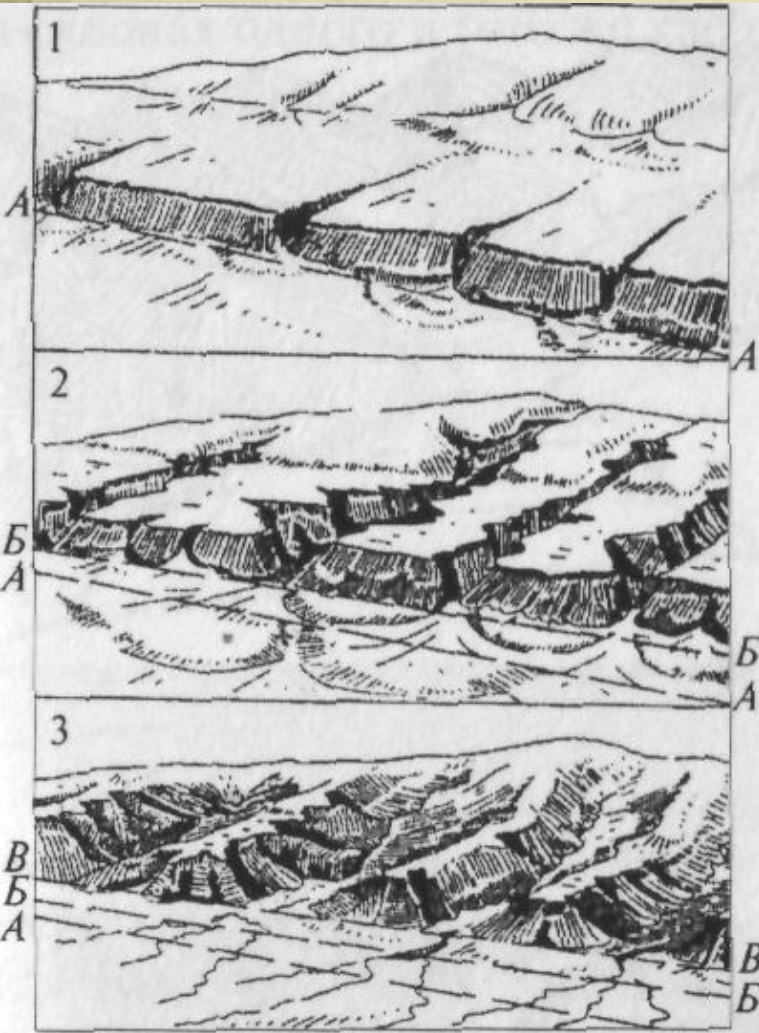
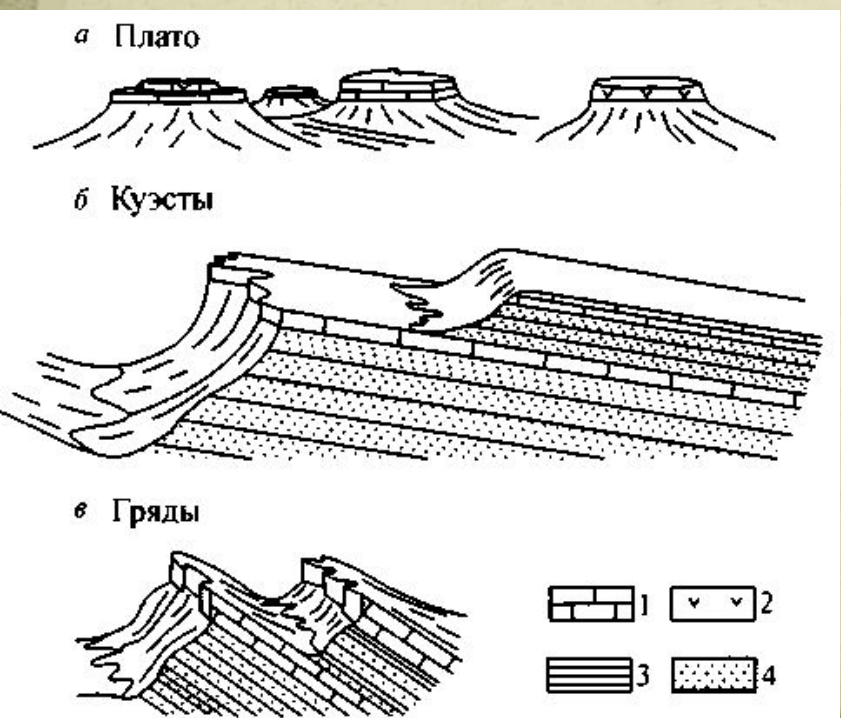


Схема расширения педимента (1-3) за счет параллельного отступания склона в глубь области поднятия от линии *A-A* к линии *B-B* (по О. К. Чеди и Н. А. Уткиной)



Педимент с останцовыми столовыми горами (Аризона США)

Л. Кинг, внесший особенно большой вклад в изучение процессов и результатов педипленизации, считает, что наиболее благоприятен для образования педипленов полупустынный климат. В условиях полупустынь главными факторами формирования педипленов, по Кингу, являются ливневый снос со склонов, а также интенсивное физическое выветривание и гравитационные процессы— обвалы, осыпи и др.





Долина монументов

Мохаве (от исп. Mojave – название индейского племени) – пустыня на юго-западе США, занимает значительную часть южной Калифорнии, юго-запад Юты, юг Невады и северо-запад Аризоны. Площадь пустыни составляет свыше 35 000 км².





Тектонический останец, результат педипденизации. Вдали - Семинский хребет. Высота около 1200 м над уровнем моря.

Северо-западный Алтай, Онгуданский район, республика Алтай

В настоящее время исследователи в целом разделяя взгляды Л. Кинга, отмечают, что педипленизация, как и пенеппленизация, возможны и в других климатических зонах, только в каждой из них эти процессы имеют свои особенности.

Таким образом, для образования педипленов наиболее благоприятны области с резкими климатическими контрастами — пустыни и полупустыни, арктическая и субарктическая зоны, а также области умеренной зоны с резко континентальным климатом.

В областях влажного умеренного климата, как и в гумидных областях тропической зоны, выравнивание идет примерно при равном участии пенеппленизации и педипленизации.

Образование педиментов, педипленов и пенеппленов возможно только в условиях нисходящего развития рельефа, т. е. в условиях преобладания экзогенных процессов над эндогенными.

Сель

