

Развитие форм рельефа

Рельеф Земли меняется под действием
внутренних и внешних сил.



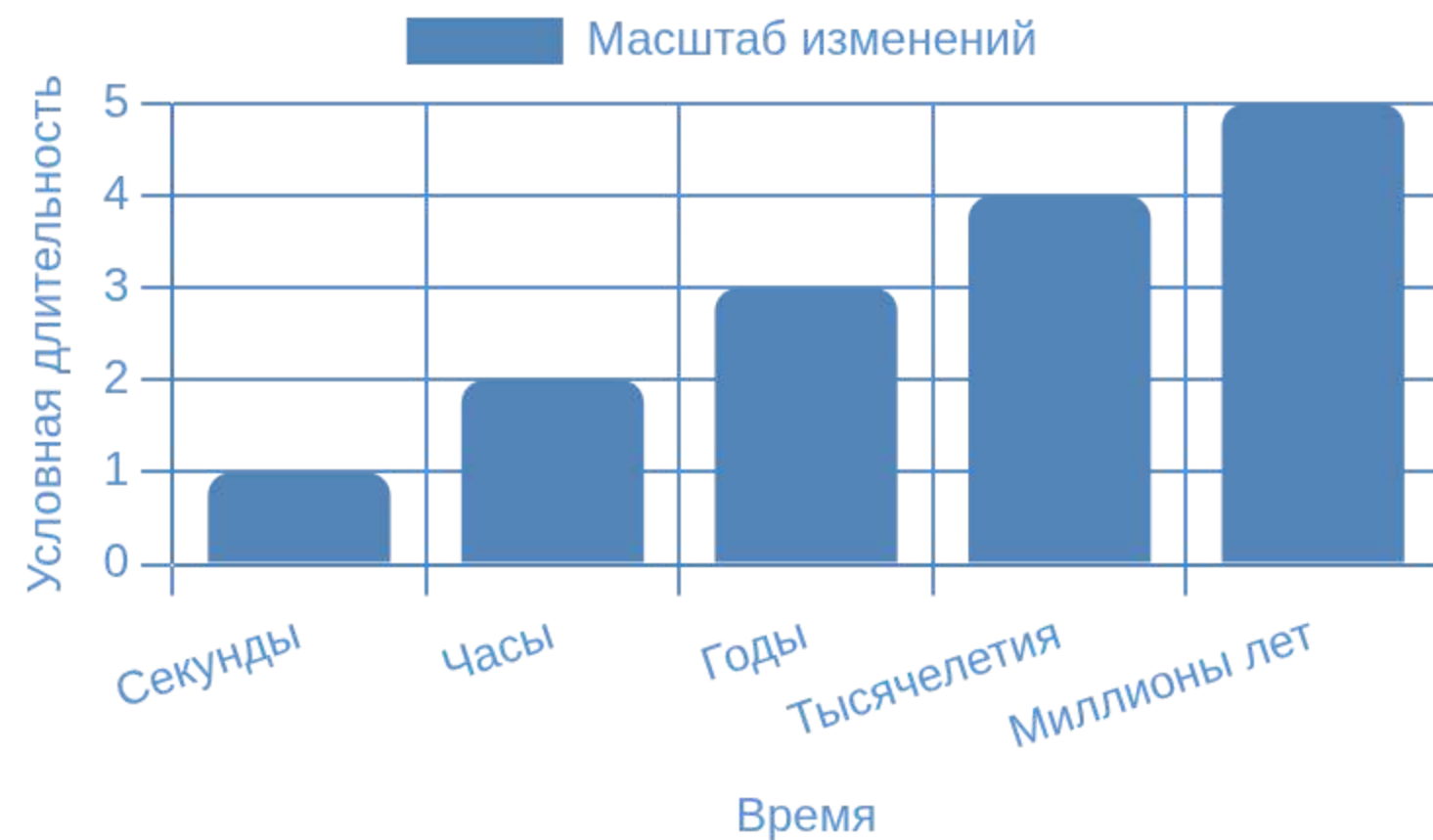
Как меняется поверхность Земли



Рельеф — это не только горы и равнины, но и долины, впадины, плато, берега. Его формы создаются тектоникой, водой, ветром, льдом и гравитацией.



Временные масштабы изменений



Сильные изменения могут происходить за минуты, а самые крупные — за геологические эпохи.

Чем больше масштаб времени, тем заметнее влияние внутренних сил и тем сильнее меняется рельеф.

Схематическая шкала по материалам школьного курса географии

Источник изменений рельефа

1

Энергия недр

Внутренние процессы питаются теплом недр Земли. Оно вызывает движение вещества в мантии и создает давление, которое медленно меняет положение и высоту участков земной коры.

2

Солнечный двигатель

Внешние процессы зависят от Солнца, которое запускает круговорот воды и движение воздуха. Благодаря этому работают реки, осадки, ветер, морской прибой и снежно-ледовые процессы.

3

Сила тяжести

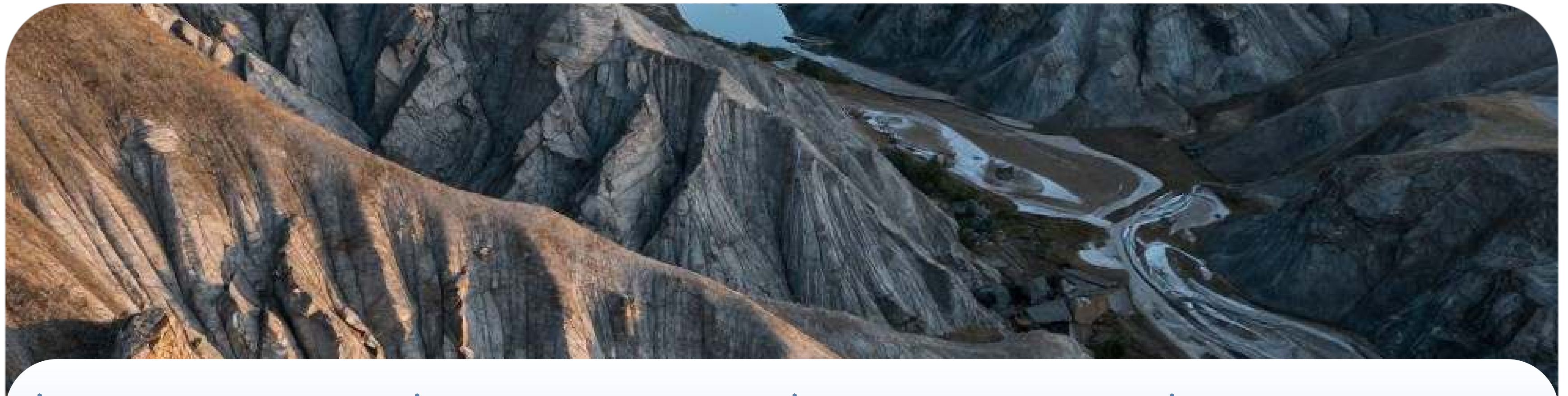
Гравитация действует постоянно и без пауз. Она заставляет обломки сползать по склонам, а также помогает воде и льду переносить разрушенный материал вниз по рельефу.

4

Рельеф в равновесии

Именно сочетание этих сил делает поверхность Земли подвижной. Одни процессы поднимают и строят формы, другие разрушают и перерабатывают их, создавая новые очертания местности.

Тектоника и движения коры



Сжатие плит

При столкновении литосферных плит породы сжимаются, смятые слои поднимаются вверх и образуют складчатые поднятия. Так закладываются будущие горные системы.



Разломы и прогибы

Если плиты расходятся, в земной коре возникают разломы и прогибы. В этих зонах поверхность может опускаться, а отдельные блоки — смещаться относительно друг друга.



Вертикальные движения

Медленные вертикальные движения изменяют высоту больших участков земной коры. Поднятые области становятся более расчлененными, а опущенные часто заполняются наносами и водой.



Основа рельефа

Тектонические процессы создают крупные неровности, которые определяют общий облик территории. После этого на них начинают работать вода, ветер, лед и выветривание.

Вулканизм и сейсмичность



Следы извержений

Извержения выносят на поверхность магму, газы и пепел. После остывания они накапливаются слоями и формируют вулканические конусы, лавовые поля и плато.



Смещения и разрушения

Сильные землетрясения не создают рельеф напрямую, но ломают и смещают породы. Из-за этого появляются трещины, уступы, обвалы и оползни.



Где это заметно

Особенно хорошо такие формы видны на Камчатке, в Исландии и в районах крупных горных поясов, где тектоническая активность остается высокой.

Тектонический каркас местности

1

Горные поднятия

Горы возникают там, где земная кора испытывает сжатие и поднимается. Чем сильнее тектонические движения, тем выше и сложнее становится горный рельеф.

2

Опущенные области

Впадины формируются при опускании участков коры. В них часто накапливаются вода и осадки, поэтому такие понижения со временем могут выравниваться и заполняться наносами.

3

Приподнятые поверхности

Плато — это приподнятые, но сравнительно ровные поверхности. Они тоже связаны с тектоникой и служат «площадкой», на которой затем работают внешние процессы.



Как породы начинают разрушаться

1

Температурное выветривание

Температура меняется, и породы то расширяются, то сжимаются. Из-за этого в них возникают микротрещины, которые постепенно делают поверхность более хрупкой.

2

Действие воды

Вода проникает в трещины, растворяет некоторые минералы и ослабляет связь между частицами породы. Так разрушение идет даже без заметного движения склона.

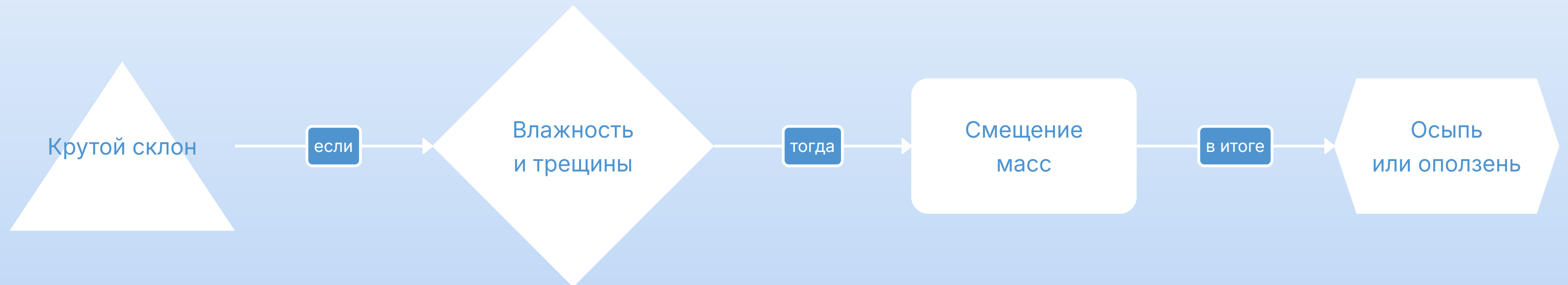
3

Морозное разрушение

Когда вода замерзает, она увеличивается в объеме и раздвигает трещины. После многократного повторения порода распадается на обломки, а склон становится неустойчивым.

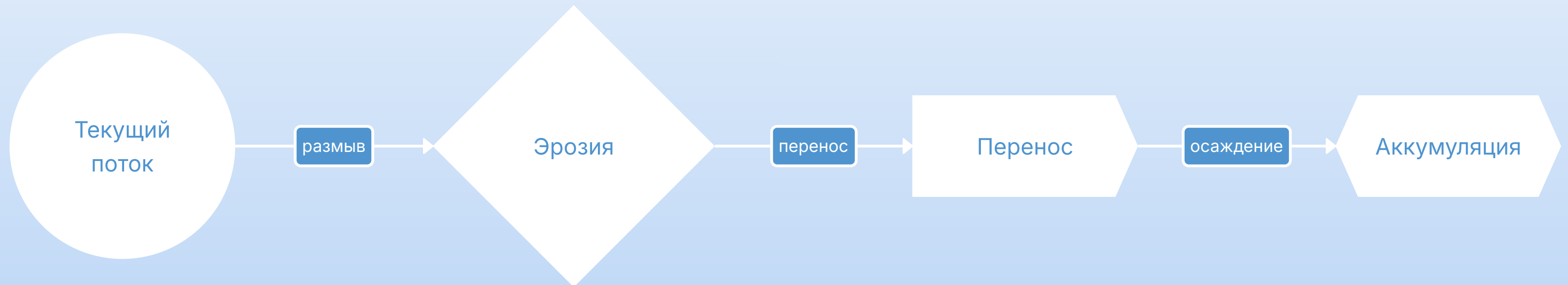
Когда склон становится неустойчивым

Связь условий склона и результата движения обломков вниз под действием силы тяжести.



Как река изменяет поверхность

Схема показывает последовательность действий текучих вод: разрушение, перемещение и отложение материала.



Реки, долины и овраги

1

Врезание реки

Речные потоки размывают русло и врезаются в поверхность, постепенно формируя долины. Чем сильнее течение и чем мягче породы, тем глубже и шире становится речная форма.

2

Рождение оврага

На склонах дождевые и талые воды собираются в струйки, которые уносят частицы почвы. Если склон крутой и растительность редкая, мелкие промоины быстро превращаются в овраги.

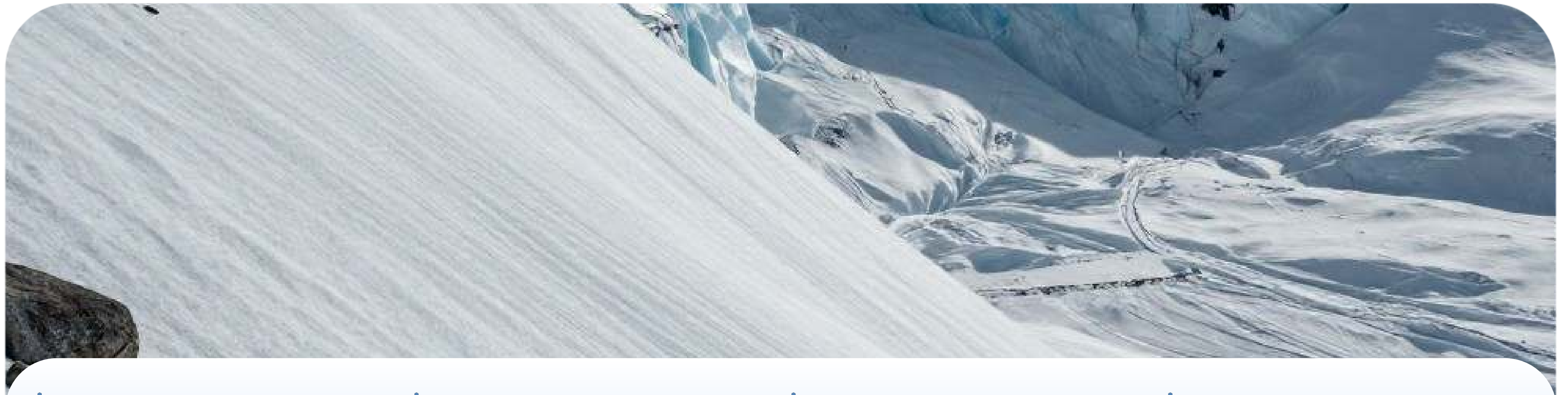
3

Накопление наносов

В низовьях и на поймах течение замедляется, поэтому песок, ил и глина оседают. Так появляются ровные участки, которые река может наращивать после каждого половодья.



Ледники как мощный «скульптор» рельефа :::



Сила движения

Ледник движется очень медленно, но его масса огромна. Он сдирает и шлифует породы, оставляя после себя сглаженные поверхности и следы мощного давления.



Перенос обломков

При продвижении ледник захватывает обломки и переносит их вместе со льдом. Материал может оказаться далеко от места разрушения, иногда на десятки и сотни километров.



Следы таяния

Там, где ледник тает, он откладывает моренные валы, гряды и холмы. Эти накопления помогают понять, куда доходил лед и как менялась граница оледенения.



Где они заметны

Особенно заметны ледниковые формы в высоких горах и северных районах. Здесь лед дольше сохраняется, поэтому рельеф сильнее успевает испытать его работу.

Ветер и эоловые формы рельефа

:::



Выдувание частиц

Ветер уносит прежде всего сухие и мелкие частицы — пыль и песок. Такой вынос называют дефляцией; он сильнее всего проявляется на открытых пространствах без растительности.



Действие песка

Перенесённый песок не только уходит, но и царапает поверхность. Сильные потоки обтачивают камни, а на пути движения могут создавать выемки и углубления.



Формы накопления

Там, где ветер теряет скорость, он откладывает материал. Так возникают дюны и барханы, особенно в пустынях, на равнинах и у морских берегов.



Условия усиления

Сухой климат и редкая растительность делают поверхность уязвимой. Поэтому на оголённых участках ветер легче разрушает почву и быстрее меняет внешний вид местности.

Море и береговые формы



Разрушение берега

Волны постоянно ударяют по берегу и разрушают его. Такой размыв особенно заметен там, где берег сложен рыхлыми породами или открыт навстречу штормам.



Накопление наносов

После ослабления волн песок и галька начинают оседать. В спокойных участках побережья накапливаются наносы, из которых постепенно формируются пляжи и пересыпи.



Клифы и уступы

Если морской обрыв долго подтачивается волнами, образуется клиф. Это крутой берег, который отступает вглубь суши по мере разрушения основания.



Постоянные изменения

Берег никогда не остаётся одинаковым: в одном месте он размывается, в другом нарастает. Поэтому косы и пляжи могут заметно менять очертания даже за несколько сезонов.

Возраст Земли – 4,54 млрд лет. Такой огромный срок показывает, почему рельеф успевает и подниматься, и разрушаться, а затем снова перестраиваться.

4,54 млрд лет

— возраст Земли, объясняющий длительность преобразования рельефа.

Radiometric dating of meteorites and Earth materials; NASA / Encyclopaedia Britannica.

Выветривание, перенос
и осадконакопление — лишь три звена
большого цикла. Они помогают понять,
почему одни породы разрушаются,
а из других позже снова возникают горы
и равнины.

3

звена показывает, как породы переходят из разрушения в накопление
и новое поднятие.

Школьный курс географии: круговорот горных пород

Два типа местности: какие процессы главнее :::

Местность	Главные процессы
Равнина	аккумуляция
Горы	тектоника, выветривание

- + Сравнение двух типов местности показывает, какие процессы формируют рельеф сильнее всего. В таблице видны основные признаки равнин и горных районов.
- + На равнинах рельеф чаще наращивается наносами, а в горах быстрее проявляются поднятия, разрушение склонов и оползни.
- Школьный курс географии: формы рельефа и рельефообразующие процессы

Как читать рельеф по признакам местности :::



Опасные склоны

Крутые склоны, свежие трещины и обвалы говорят о неустойчивости участка. Такие признаки помогают заранее заметить места, где возможны оползни и осыпи.



Следы рек

Широкие долины, поймы и речные террасы указывают на длительную работу текучих вод. По ним можно понять, как река меняла своё русло со временем.



Память о леднике

Сглаженные вершины и моренные гряды напоминают о древнем леднике. Даже там, где льда уже нет, рельеф хранит его характерные следы.



Признаки ветра

Песчаные гряды, дюны и выдутые понижения показывают сильную работу ветра. Такие формы чаще встречаются в сухих районах и на открытых пространствах.

Ключевые процессы и их роль



Природная опасность

Оползни, сели и обвалы могут быстро повредить дороги, дома и линии связи. Поэтому в горных районах особенно важны наблюдение и меры безопасности.



Плодородные поймы

Поймы рек часто получают плодородные наносы, которые улучшают почвы. Такие участки удобны для сельского хозяйства, если учитывать риск половодий.



Удобство для людей

Ровные поверхности помогают строить дороги, города и промышленные объекты. На них легче прокладывать транспортные пути и размещать населённые пункты.



Полезные ресурсы

В карьерах добывают камень, песок и глину, необходимые для строительства. Рельеф не только создаёт трудности, но и даёт полезные ресурсы.

Рельеф — это живая история планеты

Рельеф Земли меняется постоянно: одни силы поднимают поверхность, другие разрушают и перестраивают её. Понимая этот баланс, легче читать историю местности и оценивать её будущее.