

Географические карты и внешние силы



Карты показывают, как внешние силы
меняют поверхность Земли.

Рельеф на карте: от форм к процессам



Рельеф формируется внутренними силами Земли, а внешние силы постоянно его изменяют. По картам можно увидеть, где поверхность выше, круче и сильнее разрушается.

Рельеф и что показывает карта



○ Основные формы

Горы, равнины, холмы и долины — это основные неровности земной поверхности. Карта помогает понять, как они расположены, насколько высоки и в каком направлении меняются склоны.

○ Высота и уклон

Горизонтали показывают высоту и крутизну скатов: чем они гуще, тем склон круче. Оттенки высот помогают быстро сравнить участки местности без сложных вычислений.

○ Следы работы воды

Реки, овраги и береговые линии указывают, где поверхность размывается быстрее всего. По их положению можно заметить направления стока воды и зоны активного разрушения.

○ Как читать карту

Условные знаки делают карту понятной даже без наблюдения на местности. Они связывают изображение с реальным рельефом и помогают читать природные процессы по рисунку местности.

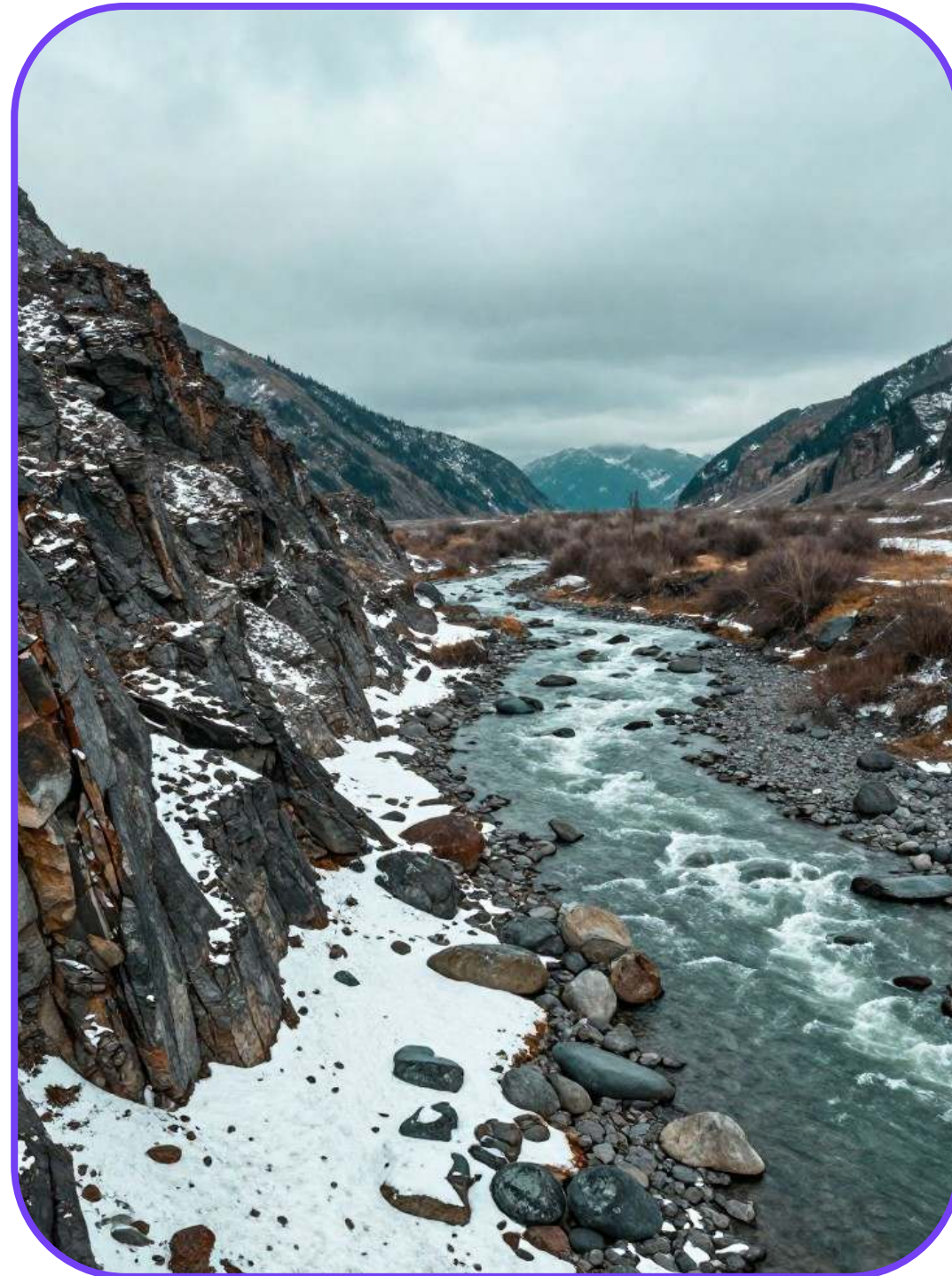


Внутренние и внешние силы Земли

01

1. Создание рельефа

Внутренние силы действуют глубоко в земной коре. Движения плит, землетрясения и вулканизм создают горы, впадины и другие крупные формы рельефа.



02

2. Изменение рельефа

Внешние силы работают на поверхности. Вода, ветер, лёд, перепады температур и живые организмы разрушают породы, сглаживают неровности и постепенно меняют уже созданный рельеф.

Что такое выветривание



▮ Разрушение на месте

Выветривание происходит прямо на месте, когда порода постепенно теряет прочность. При этом обломки ещё не уносятся прочь, а только подготавливаются к дальнейшему разрушению.

▮ Что его вызывает

Главными причинами служат мороз, нагрев, вода и растворы. К ним добавляются корни растений, лишайники и микроорганизмы, которые ускоряют распад горных пород.

▮ Как начинается процесс

Сначала появляются трещины, затем порода становится рыхлой и крошится. Этот процесс может идти очень долго, но его последствия хорошо заметны в природе.

▮ Почему это важно

Выветривание — это первый шаг перед размывом, переносом и накоплением обломков. Без него вода и ветер не могли бы так легко уносить разрушенный материал.



Почему выветривание важно

1. Появление трещин

Когда в породе уже есть трещины, вода и воздух проникают внутрь. Это ослабляет камень и создаёт условия для дальнейшего разрушения.

2. Распад породы

Порода начинает крошиться на мелкие части: щебень, песок и глину. Чем сильнее разрушение, тем легче обломкам отделяться от массива.

3. Ослабление склонов

Ослабленные склоны становятся неустойчивыми и легче осыпаются. На таких участках чаще происходят обвалы, осыпи и смыв мелких частиц дождевой водой.

4. Подготовка к переносу

После выветривания материалы легче переносятся водой и ветром. Поэтому этот процесс влияет не только на камни, но и на облик всей местности.



Физическое выветривание



Попадание воды

В трещины породы попадает вода. Когда она замерзает, объём увеличивается и раздвигает стенки трещин, усиливая разрушение.

Изменение температуры

При нагреве и охлаждении разные минералы расширяются и сжимаются неравномерно. Из-за этого поверхность постепенно отслаивается и растрескивается.

Результат разрушения

Со временем порода распадается на отдельные обломки. Этот процесс особенно заметен в горах, пустынях и местах с резкими перепадами температур.



Химическое выветривание



○ Растворение минералов

Вода может растворять отдельные минералы и уносить их в растворе. Постепенно порода теряет прочность, даже если внешне долго выглядит почти неизменной.

○ Действие кислот

Во влажном воздухе и осадках образуются слабые кислоты. Они ускоряют разрушение минералов и особенно заметны там, где много влаги и тепла.

○ Уязвимые породы

Глины и известняки особенно чувствительны к химическим изменениям. В них растворение и другие реакции меняют состав породы гораздо сильнее, чем механическое воздействие.

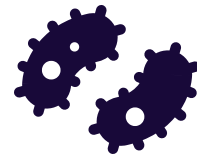


Главные проявления органического выветривания



Корни растений

Корни растений проникают в мелкие трещины и расширяют их по мере роста. Со временем даже прочная на вид порода начинает раскалываться.



Лишайники и микробы

Лишайники и микроорганизмы выделяют вещества, которые помогают разрушать минералы. Они особенно заметны на старых камнях, скалах и стенках оврагов.



Постепенное воздействие

Живые организмы действуют медленно, но постоянно. Их работа часто незаметна сразу, однако именно она помогает подготовить породу к дальнейшему разрушению.

Как узнать выветривание в природе



▮ Трещины и разломы

Трещины в скалах говорят о том, что порода уже потеряла прочность. Через такие разломы внутрь легко попадает вода, и разрушение продолжается быстрее.

▮ Осыпные склоны

Осыпь у подножия склона показывает, что сверху постоянно откалываются мелкие и крупные обломки. Это один из самых заметных признаков активного разрушения.

▮ Рыхлые обломки

Песок, щебень и рыхлая крошка на поверхности обычно образуются после длительного разрушения пород. Такие материалы легко переносятся водой и ветром дальше.

▮ Сглаженные формы

Округлые камни и сглаженные выступы указывают на длительное воздействие воды, ветра или льда. Острые края постепенно стачиваются и становятся менее заметными.



▮ Активные участки

Крошащиеся уступы и стенки оврагов показывают, что порода разрушается прямо сейчас. На таких участках особенно важно замечать следы обвалов и осыпаний.

Как вода меняет склон на глазах у карты



Когда дождь начинает размыв

Ливень сначала не кажется сильной силой, но капли выбивают мелкие частицы из почвы и рыхлых пород. Затем вода стекает по склону и выносит их вниз, оставляя после себя борозды, промоины и маленькие ложбины.



Ручейки, которые режут склон

На распаханном поле или на голом склоне сток усиливается особенно быстро. Там, где вода не успевает впитаться, она собирается в ручейки, а затем вырезает более глубокие русла и расширяет их после каждого сильного дождя.

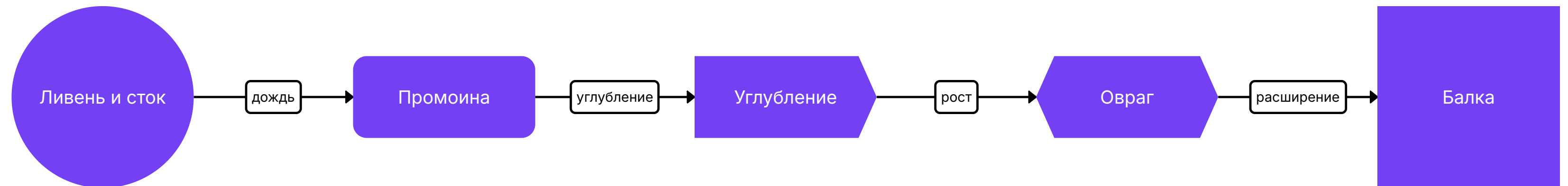


От промоины до балки

Если процесс идёт долго, промоины превращаются в овраги, а затем в балки с более широким дном и пологими краями. На карте такие места часто узнаются по густой сети коротких притоков и сильно изрезанным склонам.

Как возникает овраг и во что он превращается

Схема показывает, как поверхностный сток постепенно превращает маленькую промоину в крупную эрозионную форму.



Три признака ветрового разрушения

01

Песок как природный абразив

Песчинки, подхваченные ветром, ударяют по скалам и действуют как наждак. Поверхность постепенно стачивается, появляются царапины, выемки и гладкие участки, особенно там, где ветры дуют долго и почти без преград.

02

Формы, созданные ветром

В пустынях ветер сортирует рыхлый материал и переносит его на большие расстояния. Из-за этого формируются барханы, а у отдельных каменных выступов — необычные формы, например «каменные грибы» и шлифованные стенки.

03

Что видно на географической карте

На карте пустынные районы легко узнать по обширным песчаным полям, сухим руслам и редкой растительности. Эти признаки подсказывают, где ветер чаще всего перерабатывает поверхность и где особенно заметна коррозия.



Три пути действия льда

1 Лёд в трещинах

Когда вода попадает в трещины и замерзает, она расширяется и раздвигает стенки разлома. После многократных циклов замерзания и оттаивания порода становится всё более рыхлой и легко распадается на обломки.

2 Ледник как шлифовальный инструмент

Ледники не только движутся, но и царапают подстилающую поверхность обломками, вмёрзшими в лёд. Так появляются шлифованные скалы, борозды и сглаженные участки, по которым можно узнать следы древнего оледенения.

3 Холодные районы и обвалы

В холодных районах разрушение усиливается там, где вода часто задерживается в трещинах и углублениях. Поэтому на склонах быстрее образуются скальные обвалы, осыпи и участки с сильно нарушенной поверхностью.

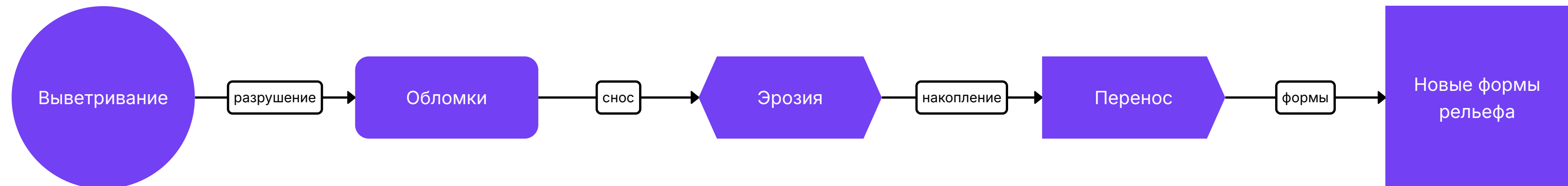


Как мороз разрушает породы по шагам



От разрушения породы к изменению рельефа

Схема показывает последовательность: порода разрушается на месте, а затем обломки уносятся водой, ветром или льдом.

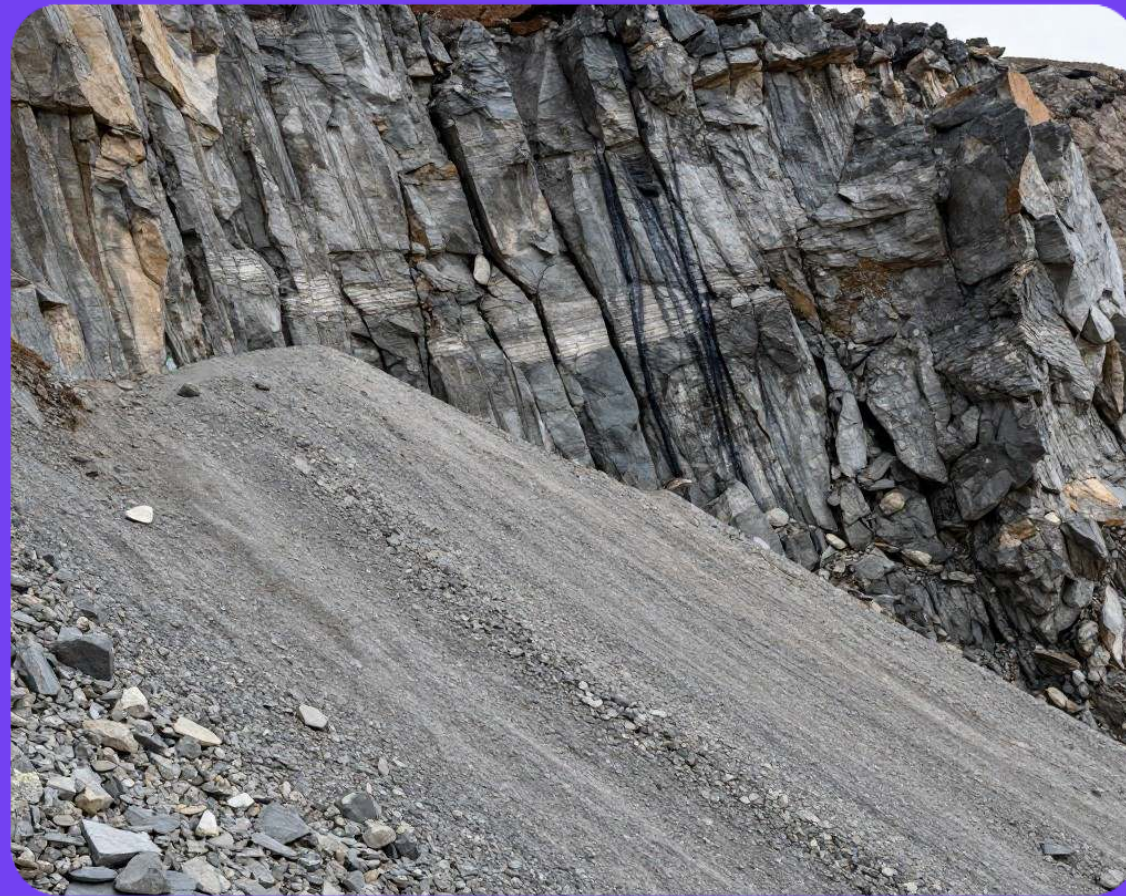


Формы, которые оставляют внешние силы



Скальный уступ

Скальный уступ часто появляется там, где твёрдые и мягкие породы разрушаются неравномерно. Более мягкий слой исчезает быстрее, а прочный остаётся выступом, который хорошо заметен на склоне и на карте рельефа.



Осыпь у подножия

Осыпь формируется у подножия крутого склона, когда обломки постоянно сыпаются вниз. На местности это выглядит как полоса щебня и камней, а на схеме показывает направление движения материала.



Следы прежней реки

Речные террасы напоминают ступени по краям долины и показывают прежние уровни русла. Они помогают понять, как река врезалась глубже и как менялся рельеф со временем.

Четыре подсказки на карте рельефа



01

Горизонтали подсказывают крутизну

Сначала ищут горизонтали: чем они ближе друг к другу, тем круче склон. По редким горизонталям видно пологие участки, где разрушение и сток обычно идут медленнее.

02

Сеть рек и ручьёв

Речная сеть показывает, где вода легче собирается и размывает поверхность. Если ручьёв много и они короткие, склон чаще подвержен эрозии и образованию промоин.

03

Берег и волны

Береговая линия помогает увидеть работу волн, а выпуклые и изрезанные участки берега часто указывают на активное разрушение. Так карта показывает не только сушу, но и зону действия моря или озера.

04

Цвета высот

Гипсометрическая окраска помогает быстро различить высотные уровни. По цвету легче понять, где расположены низины, плато и горные участки, связанные с разной силой внешних процессов.



Где рельеф меняется быстрее



Анализ условных признаков на топографической карте



Сравним участки карты по признакам, которые усиливают разрушение и размыв. Там, где склоны круче, горизонтали сближены, а ручьёв больше, рельеф обычно меняется быстрее.

Участок	Признаки	Риск изменений
Крутой склон	Горизонтали близко	Высокий
Верховье оврага	Много стока	Высокий
Пологая равнина	Редкая сеть	Низкий

Самые быстрые изменения ожидаются на крутых и хорошо дренированных участках с рыхлыми породами.





Как карта показывает работу внешних сил



По карте можно увидеть не только форму поверхности, но и работу внешних сил. Если читать горизонтали, долины, берега и густоту речной сети, легко понять, где рельеф разрушается быстрее всего.

