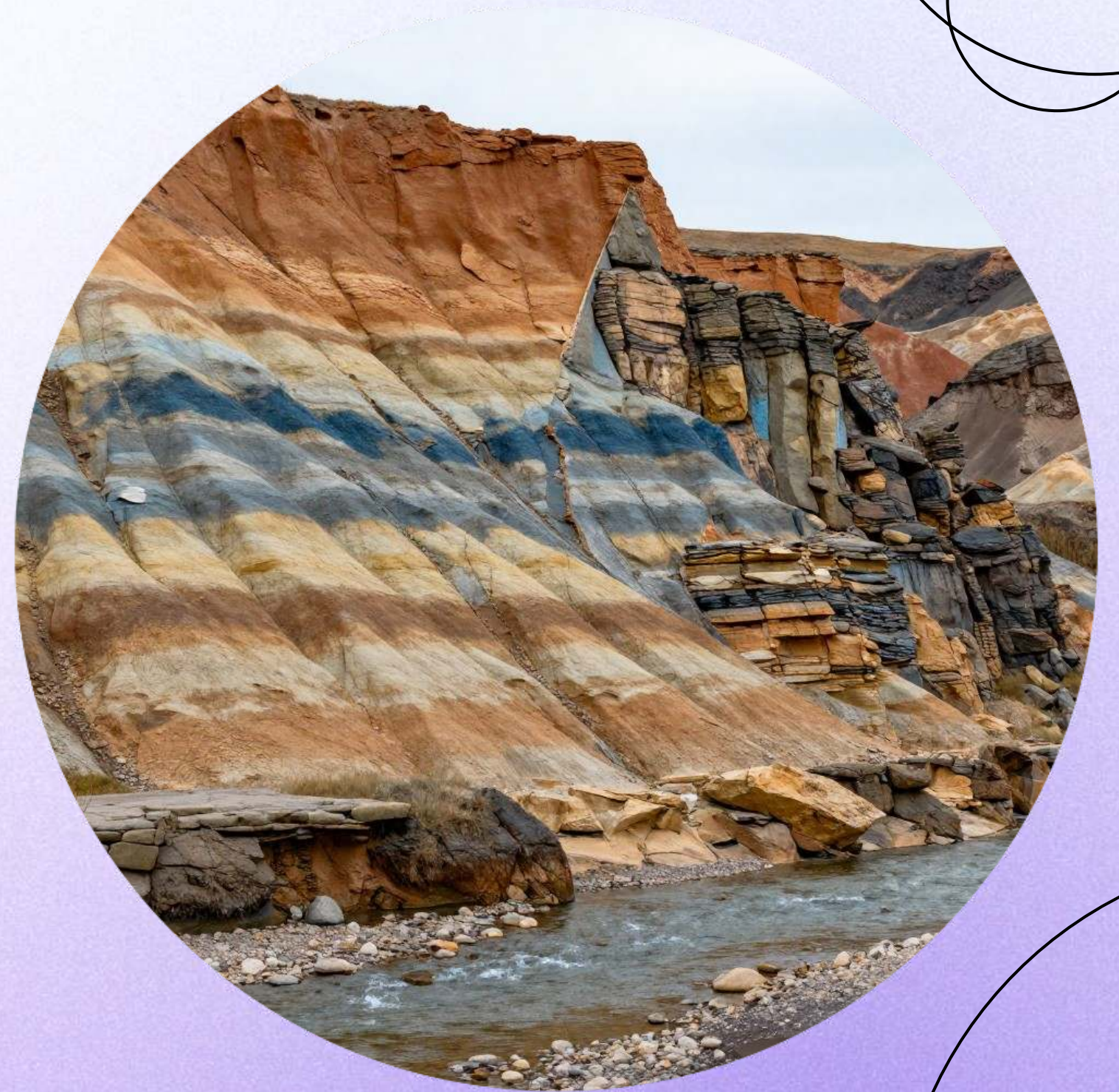


Рельеф и геологическое строение Земли

Высоты, формы и очертания Земли связаны с породами, движениями коры и внешними силами.

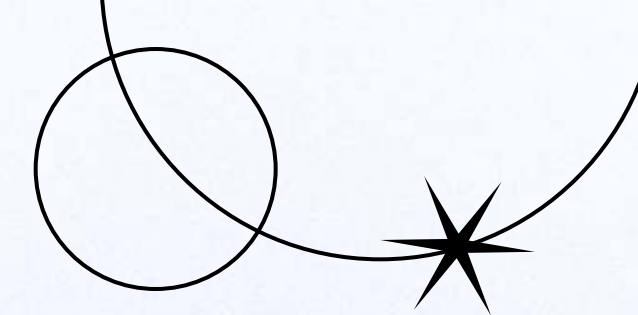


Почему рельеф не бывает случайным

Современный рельеф складывался миллионы лет. Внутренние силы создают разломы и поднятия, а вулканы дают свежий материал. Внешние силы разрушают породы, переносят обломки и накапливают осадки, меняя облик сегодня.



Главные элементы геологического строения



1

Земная кора включает магматические, осадочные и метаморфические породы. От того, какие породы выходят на поверхность, зависит характер склонов, устойчивость местности и формы водных путей.

2

Платформы обычно связаны с более спокойным, равнинным рельефом, а складчатые области чаще образуют горные системы. Здесь по-разному «работала» земная кора: либо почти не деформировалась, либо сильно сминалась.

3

Разломы, древние щиты и осадочные бассейны меняют высоты и крутизну склонов. Они также влияют на то, насколько быстро поверхность будет разрушаться водой, ветром и льдом.

Внутренние и внешние силы рельефообразования

Суммарный результат зависит от того, что преобладает: поднятия или разрушение. Поэтому одни районы сохраняют высоты дольше, а другие выравниваются быстрее.

Там, где внутренние процессы чаще «поднимают», рельеф оказывается гористым; при преобладании внешнего разрушения неровности постепенно уменьшаются.



★ Схематическая диаграмма, условные величины, без привязки к конкретным измерениям.

Горы как результат тектоники

1

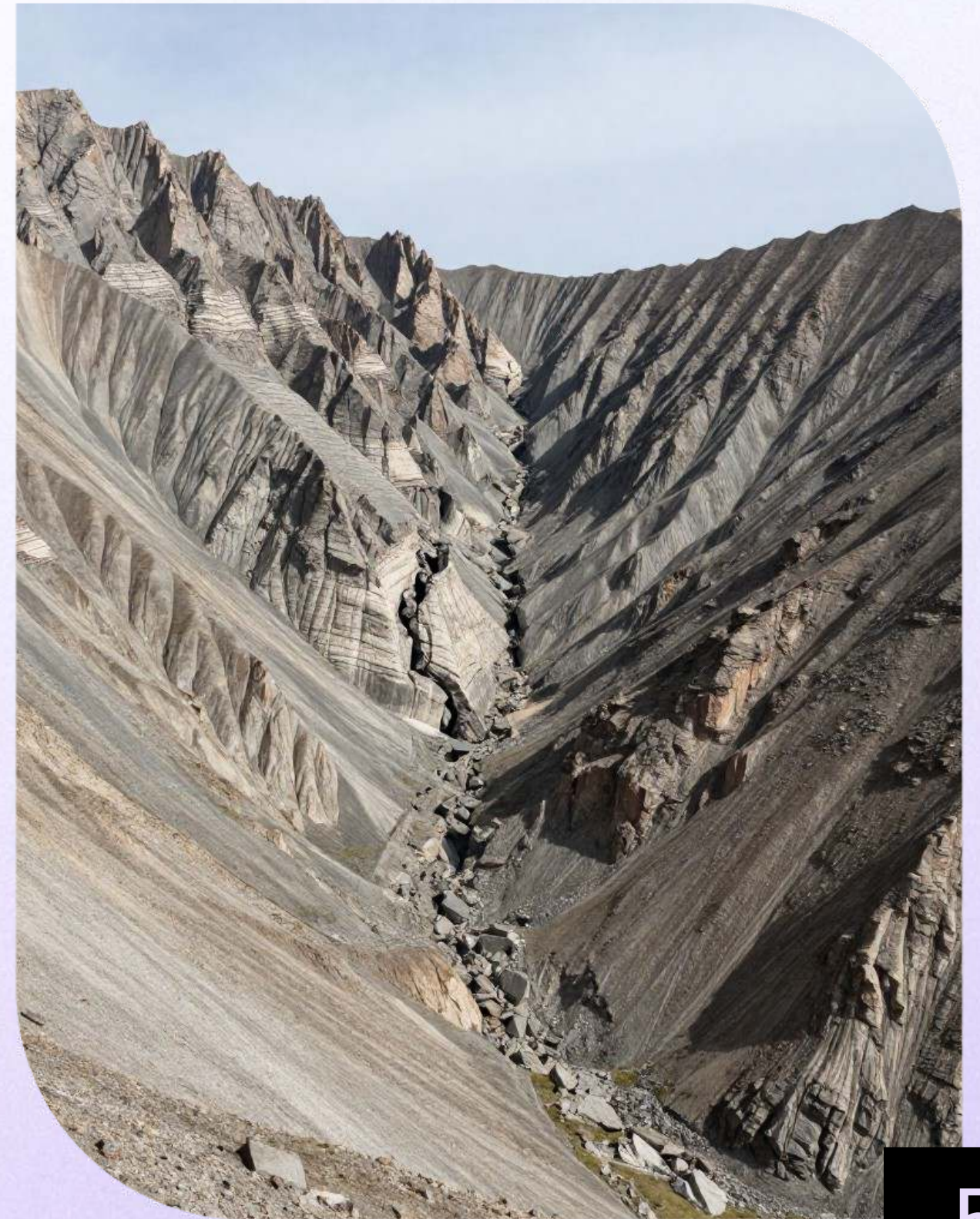
Столкновения и разломы создают поднятия

Когда литосферные плиты сталкиваются, земная кора смещается и смяется: возникают складчатость и разломы. Так формируются горные хребты, а магматическая активность способна усиливать рельеф.

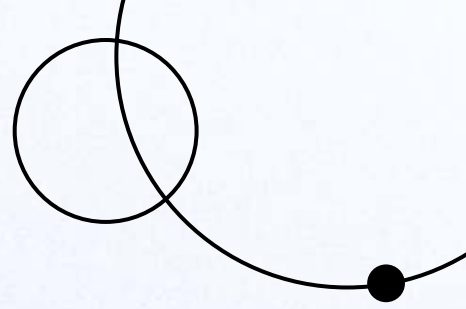
2

Возраст гор меняет их «внешность»

Молодые горы обычно выше и круче: их вершины менее разрушены. Древние горы, например Урал, ниже и сглажены, потому что долго подвергались выветриванию и размыву.



Основные формы рельефа и их признаки



Форма рельефа	Высота/склоны	Происхождение/примеры
Горы	Большие высоты, крутые склоны	Складчатость и разломы; Гималаи, Кавказ
Равнины	Небольшие перепады	Длительное выравнивание и устойчивые участки; Восточно-Европейская
Плоскогорья	Значительная высота, ровные поверхности	Поднятые участки платформ; Среднесибирское
Впадины	Понижения суши	Местные опускания коры, иногда с водой; впадины с озёрами

Форма рельефа отражает сочетание геологического строения и того, как долго поверхность разрушалась.

Чем активнее были тектонические поднятия и чем меньше времени длилось разрушение, тем более «резким» выглядит рельеф.

★ Обобщение по школьному курсу географии и геологии (классификация форм рельефа).

Платформы и равнинный рельеф

1

Платформы — это сравнительно устойчивые участки коры: у них есть кристаллический фундамент и осадочный чехол. Поэтому рельеф часто бывает спокойным и представлен равнинами и возвышенностями.

2

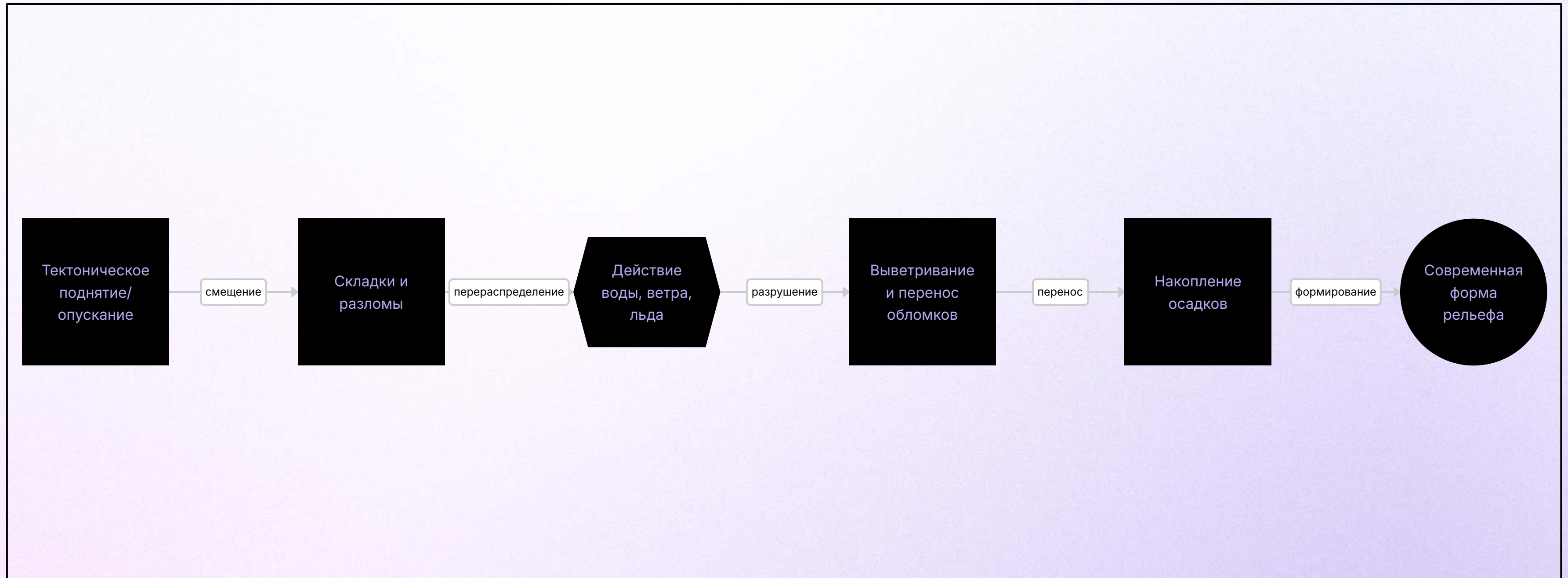
На платформах длительное время накапливаются осадочные породы, а затем они по-разному поднимаются или опускаются. В результате меняется современная высота местности и характер долин.

3

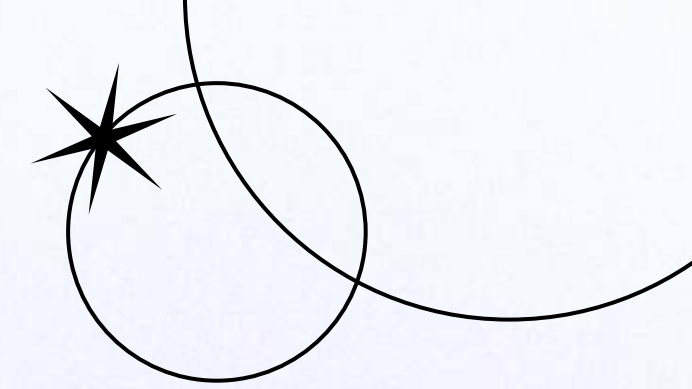
Крупные примеры платформенных равнин — Восточно-Европейская и Западно-Сибирская. Разная мощность осадочного чехла и различная «устойчивость» слоёв сказываются на том, как поверхность сохраняется или выравнивается.

Как рождается современный рельеф

Схема последовательности процессов: от тектоники к внешним изменениям

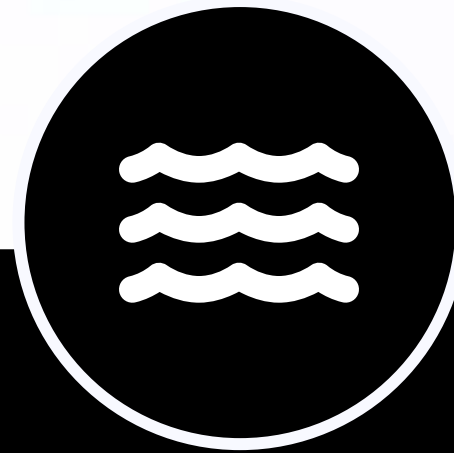


Осадочные породы и формы поверхности



Слоистость и ступени

Осадочные породы часто залегают слоями. Из-за разной твёрдости они могут формировать ступени, уступы и пологие склоны — там, где один слой «держит» рельеф лучше другого.



Известняк и растворение водой

Известняк заметно меняется от контакта с водой: он растворяется и постепенно расширяет понижения. Поэтому там, где распространён известняк, рельеф легче становится волнистым и формируются углубления.



Песчаники и более прочные склоны

Песчаники обычно прочнее глины и мягких пород. Поэтому они чаще образуют более крутые склоны, обрывы и участки с выраженным рельефом, особенно там, где размыв идёт активнее.

Возраст рельефа и степень его разрушения

Молодой рельеф чаще сохраняет резкие перепады высот, а длительное разрушение сглаживает даже крупные формы.

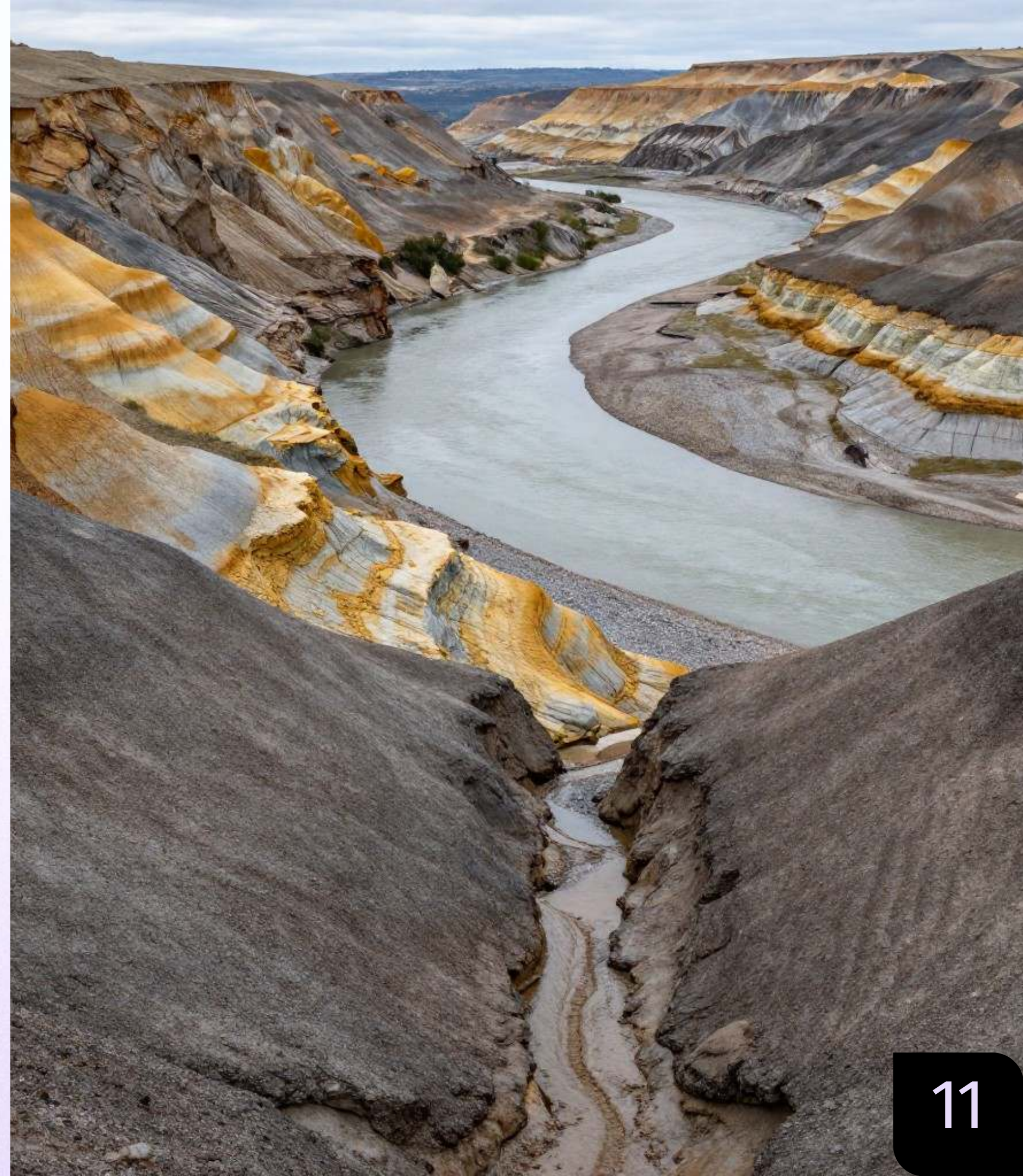
Чем дольше поверхность подвергалась выветриванию и размыву, тем ниже становится контраст рельефа: это хорошо видно на сравнении молодых и древних гор.



★ Схематическая столбчатая диаграмма по школьной географии (качественные оценки, без точных измерений).

Работа воды в создании рельефа

- Реки вырезают долины: сначала формируются промоины и овраги, затем русло углубляется, а склоны обнажают слои пород. При смене скорости течения возникают террасы на берегах и уступы.
- Переносся песок, глину и более мелкие частицы, вода оставляет их в понижениях и у устья. Так появляются поймы и дельты, где слои осадков нарастают постепенно и меняют очертания берега.



Лед, ветер и морские волны



1

Ледники, двигаясь, шлифуют горные породы и выравнивают вершины. Следы их работы — морены и углубления: кары в склонах и трог в долинах, ставшие заметными после отступления ледника.

2

Ветер особенно активно работает в засушливых районах. Он переносит песок и формирует дюны и барханы, а также может сглаживать слабые породы, создавая волнистые поверхности и цепочки гряд.

3

Морские волны разрушают берега: они вытачивают и обрушивают участки пород, образуя клифы. Там, где наносов достаточно, возникают пляжи; при наличии песка и волнения формируются косы и более сложные береговые формы.

4

Все эти процессы усиливаются, когда породы рыхлые и легко разрушаются. Поэтому одинаковое воздействие дает разный результат: в одном месте появляется крутой рельеф, а рядом — пологое выравнивание.

Сравнение горных систем по строению

Горная система	Возраст	Высота	Геологический тип
Гималаи	молодая складчатая	очень высокая	складчатая область
Урал	древняя складчатая	ниже	древняя складчатая
Анды	активная	высокие	граница плит

Три примера показывают, как тектоническое положение и возраст отражаются на высоте, степени разрушенности и типе геологического строения. Возраст и происхождение лучше всего читаются в форме гор и характера складок.

Молодые складчатые области обычно дают более высокие и более «резкие» формы, а древние горы сильнее сглажены. Активные зоны на границах плит связаны с текущими тектоническими процессами.

Вулканы и вулканический рельеф

1

Магма поднимается

В недрах накапливается и поднимается магма. Когда давление становится достаточным, она ищет выход по трещинам земной коры, подготавливая будущие вулканические формы.

2

Извержение формирует рельеф

При излиянии лавы и выбросах пепла возникают вулканические конусы, кратеры и кальдеры. Лавовые потоки могут растекаться и образовывать лавовые плато.

3

Остывание и дальнейшее разрушение

После извержений породы остывают и закрепляют неровности. Затем внешние силы — вода, ветер и температура — постепенно разрушают склоны и меняют очертания, но вулканические формы сохраняются.

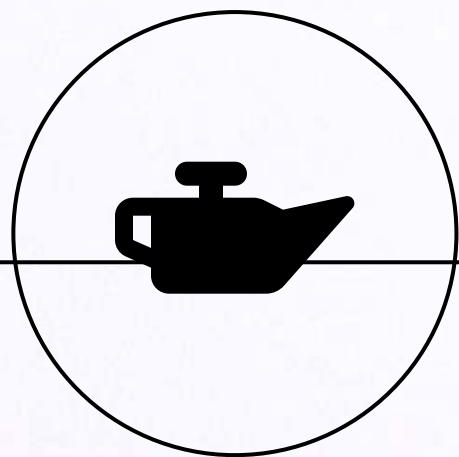
Связь пород и устойчивости рельефа

Устойчивость влияет не только на высоту, но и на характер склонов: прочные породы дольше сопротивляются размыву и сохраняют обрывы, уступы и узкие долины.

Чем выше устойчивость породы, тем дольше сохраняются возвышенности. Рыхлые и растворимые породы быстрее образуют понижения, широкие долины и более пологие формы.

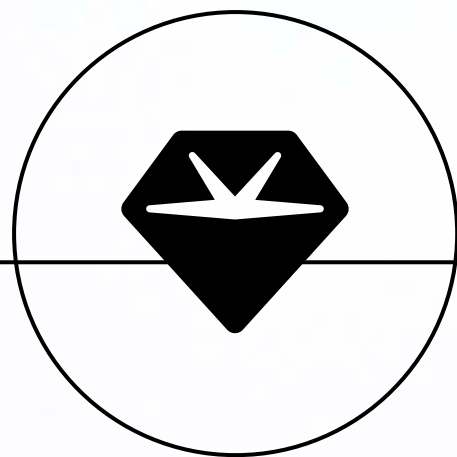


Полезные ископаемые и рельеф



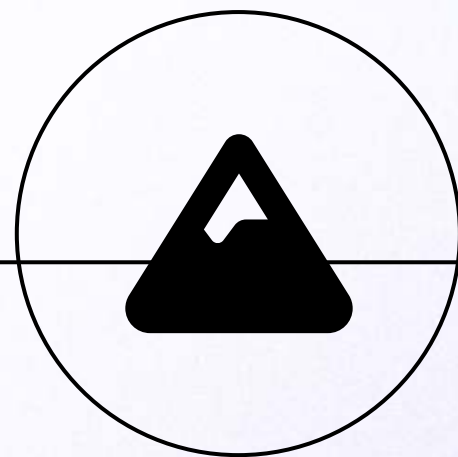
Нефть и газ

Нефть и газ чаще приурочены к осадочным бассейнам, где в толщах пород есть «ловушки» для углеводородов. На местности это нередко связывают со складками и выходами слоев.



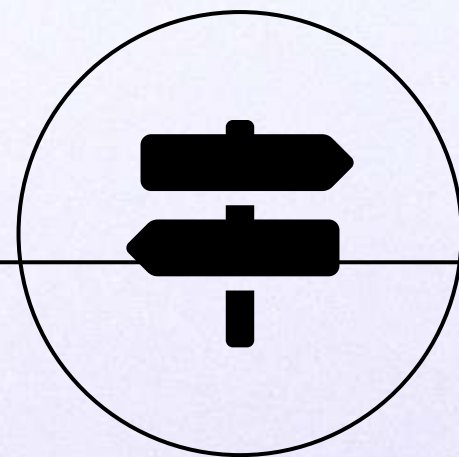
Руды

Металлические руды нередко встречаются в древних щитах и в складчатых поясах. Рельеф помогает заметить структуры: там бывают уступы, резкие изменения высот и признаки складчатости.



Уголь

Уголь обычно связан с мощными осадочными толщами, накопленными в давние геологические эпохи. При изучении местности обращают внимание на участки, где осадочные слои выходят на поверхность.

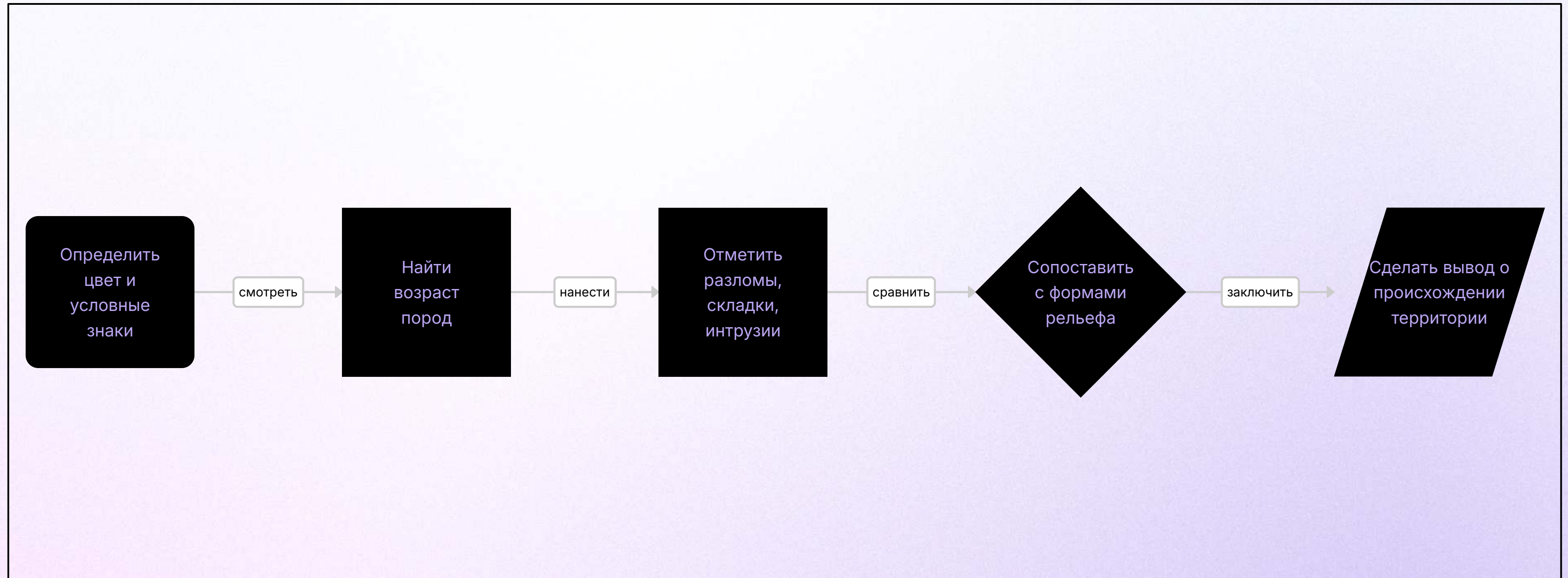


Как рельеф «подсказывает»

Если наблюдаются выходы горных пород, складки или цепочки уступов, это может указывать на особенности геологического строения. Такие признаки важны при поисках месторождений и оценке рисков.

Как читать геологическую карту местности

Алгоритм чтения карты: цвет и знаки, возраст пород, тектоника, сопоставление с рельефом.



Рельеф России: крупные примеры

1

В России одновременно встречаются равнины, плоскогорья и горные области. Такое сочетание связано с разным геологическим строением: одни территории долго остаются относительно устойчивыми, другие испытывают активные поднятия.

2

Восточно-Европейская равнина и Западная Сибирь отличаются небольшими перепадами высот. Здесь преобладают сглаженные поверхности, а различия высоты часто задаются особенностями осадочных толщ и глубинных структур.

3

Кавказ, Алтай и Камчатка связаны с активными горными процессами. В этих зонах земная кора деформируется и поднимается, поэтому рельеф обычно более расчлененный и неровный.

4

Среднесибирское плоскогорье имеет древнюю основу: поверхность сравнительно высока, но относительно ровная. Поэтому даже при древнем происхождении горных поясов общий облик может быть не «вершинным», а платообразным.

Человек и изменение рельефа

- Карьерная добыча, дороги, дамбы и города меняют поверхность Земли почти сразу. Растительный покров снимается, грунт перемещается, появляются новые насыпи и выемки, а привычные склоны становятся неустойчивыми.
- Когда нарушается почвенный покров, усиливаются эрозия, оползни и оврагообразование: вода быстрее размывает оголённые участки. Поэтому рядом с работами применяют террасирование и защиту склонов, чтобы снизить разрушение.



Рельеф — это «текст» о строении Земли

Рельеф отражает историю движения земной коры, возраст пород и действие внешних процессов. Горы, равнины и впадины связаны с тектоникой, составом пород и их разрушением, помогая понимать карту, месторождения и природные риски.