

История формирования рельефа Земли

Рельеф рождается и меняется: от 4,54 млрд лет
назад до сегодняшних гор, долин и берегов.



Почему рельеф Земли меняется постоянно

Земля «работает» сразу изнутри и снаружи: плиты двигаются, а вода, ветер, лед и температура разрушают породы и создают новые формы.



Древняя Земля и первые участки суши

4,0–4,5 млрд лет назад

Планета была очень горячей, а метеоритные удары случались чаще, чем сейчас. Такие столкновения влияли на состав и строение земной поверхности.

Первые участки твердой коры

Постепенно твердая кора становилась «островками» на молодой Земле. Эти ранние участки со временем превращались в ядра будущих материков.

≈4,0 млрд лет

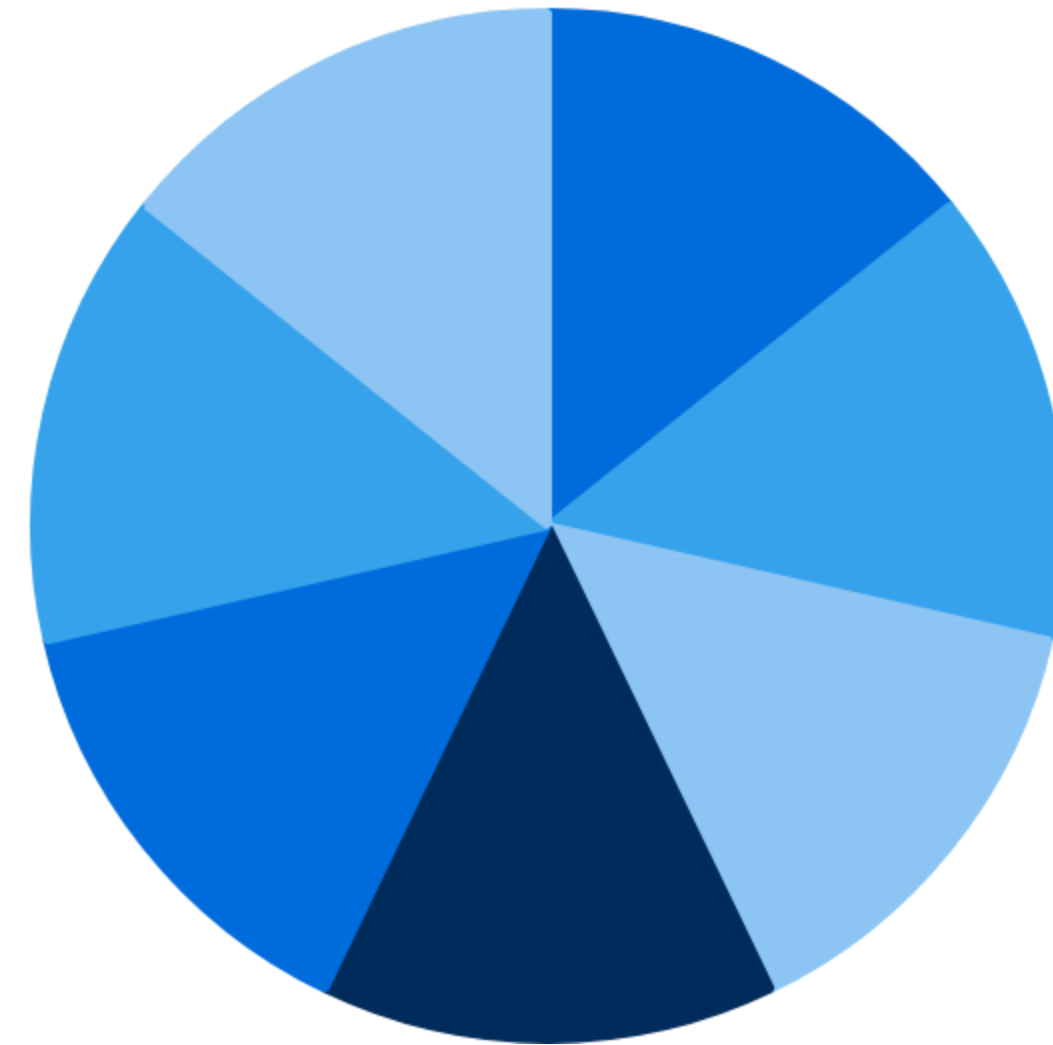
Самые древние известные породы имеют возраст около 4,0 млрд лет. Их сохранившиеся фрагменты помогают понять раннюю историю нашей планеты.



Главные силы, которые формируют рельеф

Внутренние процессы «строят», а внешние «пересобирают»: они разрушают породы, переносят обломки и сглаживают рельеф.

Одновременное действие внутренних и внешних сил объясняет, почему формы рельефа постоянно обновляются и редко остаются неизменными.



Тектоника плит как основа крупных форм рельефа

Плиты литосферы движутся очень медленно: от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров в год. Даже такое движение влияет на материки и океаны на огромных расстояниях.

На границах плит появляются горные пояса, рифты, срединно-океанические хребты и глубоководные желоба. Там земная кора особенно активно меняется из-за напряжений.

При столкновении плиты сминают и поднимают участки коры. При расхождении образуется новая океаническая кора, а старые участки могут уходить глубже.

Как образуются горы

Схема отражает основные механизмы столкновения плит и субдукции (учебная тектоническая модель).



Вулканизм и новые формы поверхности

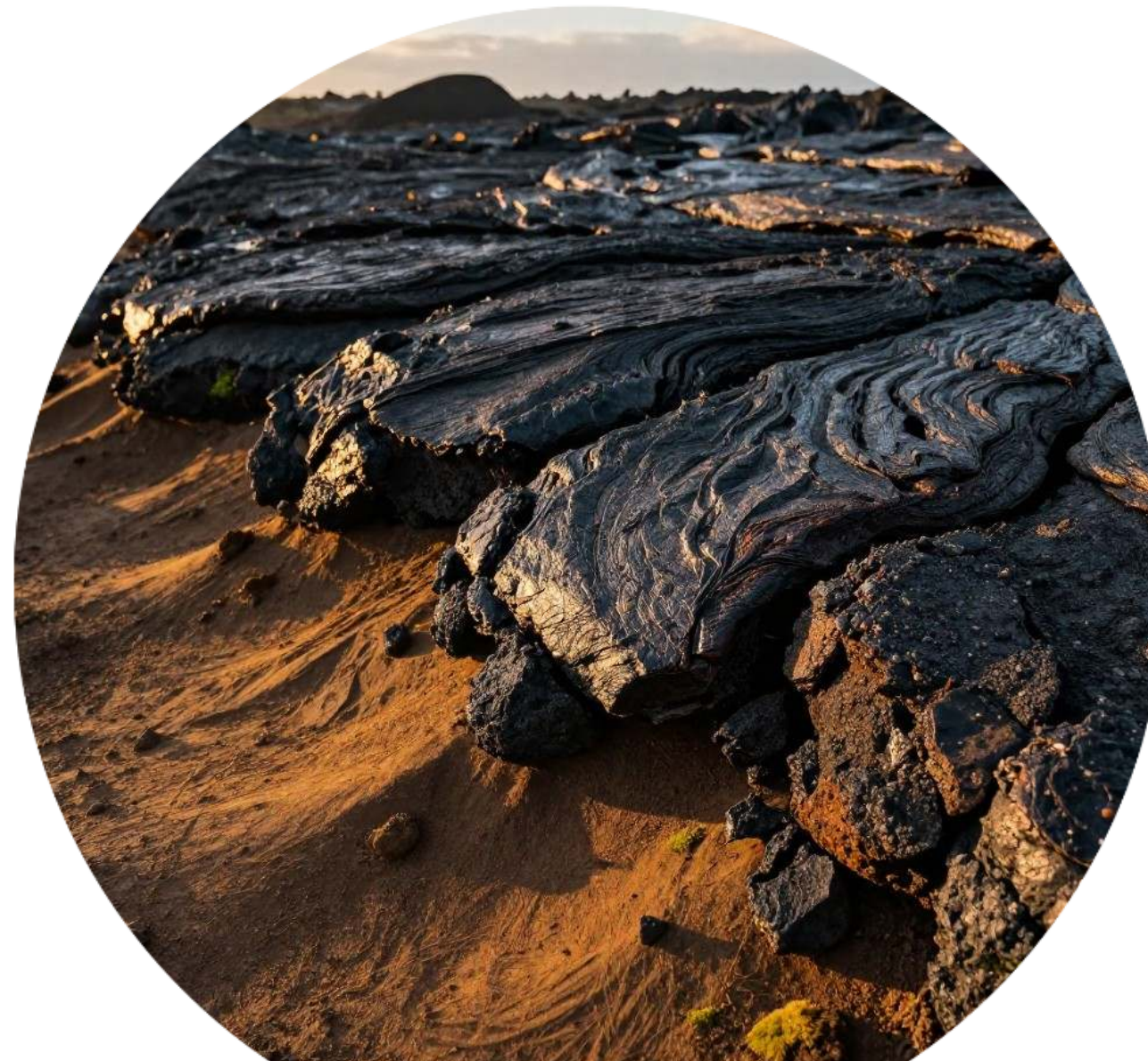
Острова, которые «растут» из океана

Извержение может сформировать цепочку островов и вулканических гор. Когда лава застывает, вокруг образуются новые породы, а рельеф закрепляется и начинает разрушаться под действием дождей и ветра.



Почему потоки лавы превращаются в почву

Сначала вулканические породы горячие и рыхлые, поэтому природа осваивает их постепенно. Со временем они остывают, распадаются, и на разрушенных материалах могут появляться плодородные почвы.



Во время сильных подвижек блоки земной коры могут смещаться на несколько метров за одно событие.

Несколько метров

**Такие смещения резко
перестраивают
поверхность и оставляют
заметные следы
разломов.**

Скорость изменений рельефа

Быстрые процессы меняют рельеф резко, а медленные работают годами и веками, накапливая изменения незаметно для нас.

Чем дольше действует процесс, тем крупнее и «устойчивее» становятся формы рельефа, даже если темп кажется небольшим.



Школьная география (сравнение темпов процессов горообразования, выветривания и эрозии).

Выветривание разрушает горные породы

Физическое выветривание дробит породы: мороз расширяет трещины, резкие перепады температуры «раскалывают» камень, корни растений раздвигают частицы.

Химическое выветривание меняет минералы: вода и кислород постепенно вступают в реакции с породами, превращая их в новые, более слабые соединения.

В жарком и влажном климате процессы идут быстрее: вода чаще проникает в породу, а реакции протекают интенсивнее, поэтому разрушение заметнее.

В холодных и сухих районах химическое выветривание замедляется, зато чаще проявляется физическое: порода дольше остается «на месте», но со временем все равно ослабевает.

Формы рельефа и их происхождение

Форма рельефа	Преобладающий процесс
Горы	Столкновение плит
Равнины	Длительное выравнивание
Речные долины	Работа текучих вод
Каньоны	Глубокое врезание рек
Моренные холмы	Деятельность ледников
Дюны	Перенос песка ветром

Таблица связывает разные формы поверхности с преобладающими природными процессами. Это помогает увидеть, что рельеф — результат работы внутренних сил Земли и внешних факторов в разное время и в разных условиях.

Каждая форма рельефа обычно отражает «свой» главный процесс: где доминирует тектоника — растут горы, где сильнее эрозия и перенос — появляются долины, каньоны, дюны и ледниковые формы.

Роль рек в создании рельефа



Врезание и вынос

Река разрушает породы на своем пути: углубляет русло, подрезает берега и переносит обломки. Так постепенно формируется «каркас» будущей долины и меняется профиль местности.



Террасы и поймы

Во время разливов река откладывает наносы в пойме. Позднее прежний уровень может стать террасой. Это показывает, что высота русла менялась в течение времени.



Дельты и устья

В месте впадения скорость потока часто уменьшается, поэтому частицы оседают. Накопление наносов образует дельты, изменяет береговую линию и делает прибрежные участки более «плоскими».



Крупные речные системы

Амазонка, Нил, Волга и Обь за длительные сроки создавали обширные территории наносов. Масштаб результата зависит от количества воды, уклона русла и того, что река переносит по пути.

Ледники и следы ледниковых эпох

Как лед меняет поверхность

Ледники шлифуют скалы и перемещаются как «тяжелая шлифовальная машина». При движении они перетаскивают камни, царапают горные породы и оставляют характерные отложения — морены. Со временем формируются трог и ледниковые озера.

Почему мы находим ледниковые следы

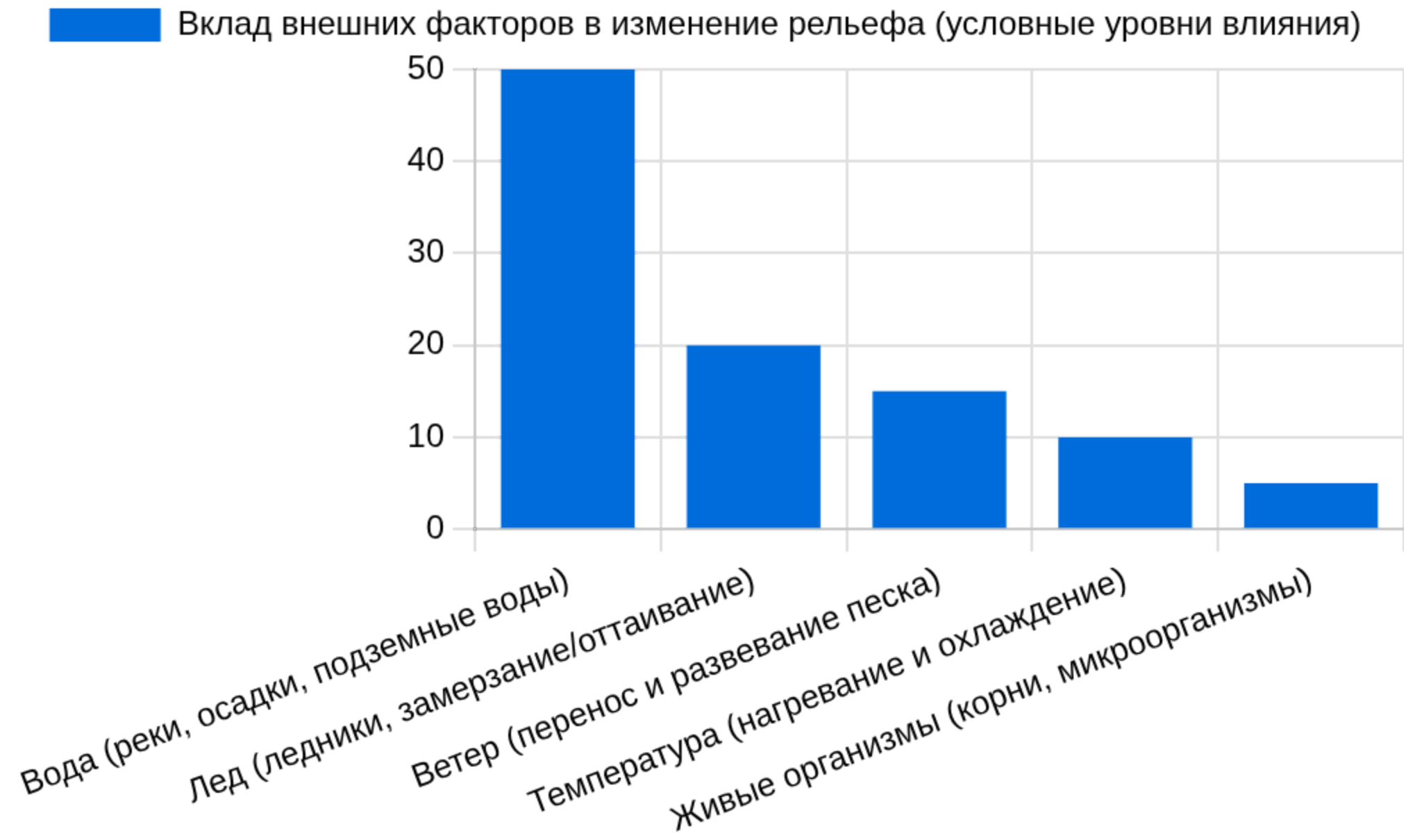
Во время последнего оледенения большие территории Северной Америки и Евразии были покрыты льдом. Современные ландшафты во многих местах сохраняют отпечатки прошлого: уплощенные участки, моренные гряды и ледниковые долины. По этим признакам ученые восстанавливают историю климата.



Как внешние силы изменяют поверхность

Вода не только разрушает и переносит частицы, но и помогает химическим изменениям, благодаря растворению и реакции минералов в составе растворов.

Даже без точных «замеров» видно направление: вода действует комплексно — разрушает, переносит и откладывает. Поэтому ее вклад обычно самый большой, а остальные факторы усиливают его по отдельности.



Обобщение материала школьного курса географии; шкала условных уровней влияния.

Моря, волны и береговой рельеф

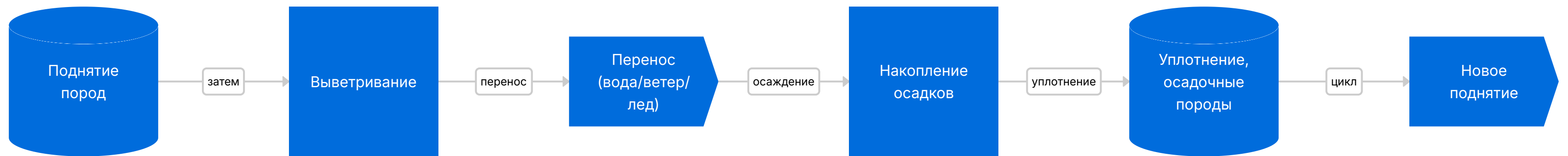
Морские волны разрушают берега и вымывают породы. Наиболее заметны утесы и абразионные склоны, а также арки и другие формы, которые возникают там, где волны постоянно повторяются в одних и тех же местах.

Морские течения переносят песок и более крупные частицы вдоль побережья. Из-за этого линия берега может смещаться, а пляжи то расширяются, то уменьшаются в зависимости от направления и силы потока.

Там, где берег низкий, часто возникают косы, лагуны и лиманы: отложения и спокойные зоны удерживают воду и песок. На высоких берегах преобладает размыв и формируются крутые участки берега.

Круговорот изменений горных пород и рельефа

Обобщенная схема обновления поверхности: от поднятия к разрушению, переносу и образованию новых пород.



Рельеф и геологическое время

Сотни миллионов лет назад —
Урал

Уральские горы сформировались очень давно. Со временем они заметно разрушались и сглаживались, поэтому современный облик отличается от первичной горной «высоты».

Сотни миллионов лет назад —
Гималаи (подъем продолжается)

Гималаи продолжают подниматься и сегодня. Значит, одни горы могут быть «старыми» по возрасту, но их рост и перестройка продолжаются благодаря тектонике.

Сегодня — рельеф обновляется
дальше

Даже сейчас внутренние силы создают движения в земной коре, а внешние — разрушают и переносят породы. Поэтому рельеф не может оставаться неизменным надолго.

Сравнение древнего и современного рельефа

Признак	Как выглядит в древности / современности
Степень разрушения	Древний — сильнее; современный — активно меняется
Сглаженность	Древний — более сглажен; современный — резче
Покрытие осадками	Древний — часто скрыт осадочными породами; современный — чаще открыт
Связь с процессами	Древний — больше итог прошлых этапов; современный — текущие тектоника, климат, вода
Роль эрозии	Дольше действует — сильнее «смягчает» формы

Школьная география.

Таблица показывает, как меняется поверхность со временем: древние формы сильнее разрушены и часто перекрыты отложениями, а современные — активно преобразуются. Также видно, что чем дольше действует эрозия, тем мягче становятся очертания.

Время действует как «последний фильтр»: длительная эрозия уменьшает контрасты рельефа. Поэтому древние формы обычно более пологие, а современные — более динамичные.

Как человек изменяет рельеф



Карьерная добыча

Добыча полезных ископаемых в карьерах углубляет и расширяет выемки, меняет русла стоков и срезает верхние слои пород. Отвалы создают новые холмы и часто нарушают естественный сток воды.



Дороги и застройка

Строительство дорог и городов требует насыпи, выемок и выравнивания территории. Склоны могут становиться круче, а это повышает риск оползней и ускоряет разрушение поверхностей при дождях.



Плотины и водоотвод

Плотины меняют скорость течения и режим паводков. Из-за этого меняются процессы размыва и накопления наносов ниже по течению, а также могут заболачиваться участки рядом с водохранилищем.



Итог: локальные изменения, общий баланс сил

Человек способен быстро менять отдельные участки, создавая террасы, каналы и искусственные котлованы. Но на масштабе всей планеты ключевыми остаются тектоника и естественная эрозия.

Главный вывод: рельеф постоянно создается и обновляется

История формирования рельефа — это взаимодействие внутренних и внешних сил. Тектоника строит крупные формы, а вода, лед, ветер и температура разрушают и перерабатывают их, обновляя поверхность Земли.