

Внешние силы и выветривание: как меняется рельеф Земли

Поверхность Земли меняют вода, ветер, температура, лёд и живые организмы.



Почему рельеф Земли не остаётся неизменным

- Вода, ветер, смена температур, лёд и живые существа постоянно воздействуют на горные породы. Выветривание начинается у поверхности и постепенно ослабляет её. Без него было бы намного меньше рыхлого материала для почв и осадков.



Что такое выветривание

● Выветривание — это разрушение и изменение горных пород прямо на месте, где они находятся. Обломки не переносятся на большие расстояния, а порода «работает» на месте.

● По механизму выветривание бывает физическим, химическим и биологическим. Каждый тип приводит к своим изменениям: от трещин до смены состава минералов.

● Итог выветривания — ослабление породы и появление рыхлых продуктов. Это могут быть трещины, щебень, песок и глина, которые легче вовлекаются в дальнейшие процессы.

Физическое выветривание: породы дробятся на части

Температура, замерзание и соли

Физическое выветривание связано с перепадами температуры. Вода попадает в трещины, замерзает и расширяется, раздвигая породу. При кристаллизации солей давление в трещинах тоже увеличивается.

Где процесс заметнее всего

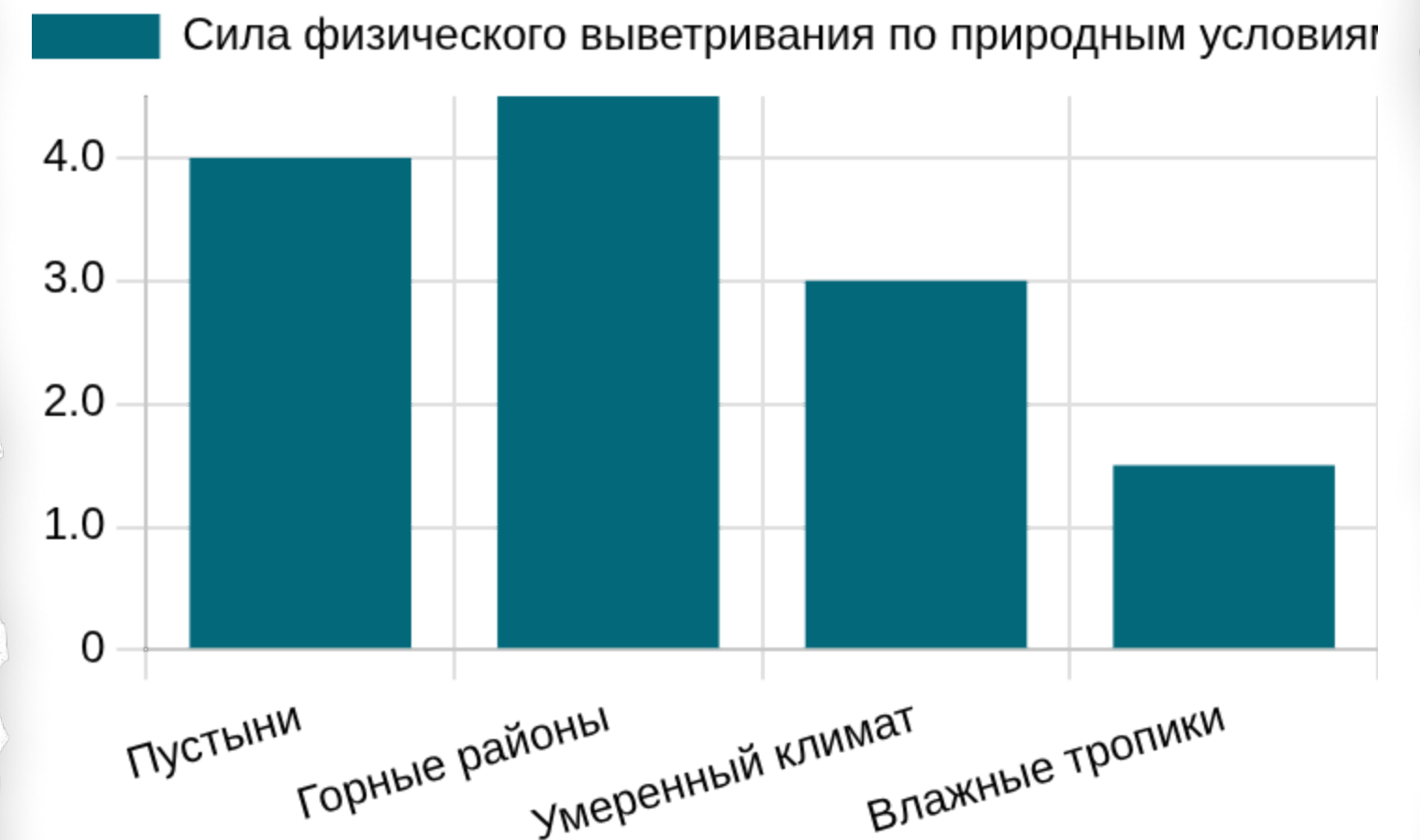
Такой «распирающий» эффект сильнее проявляется в горах, пустынях и районах, где день резко сменяется ночью. Там вода и температура часто меняются, а породы успевают многократно «сжиматься и разжиматься».



Где физическое выветривание проявляется сильнее

Во всех зонах важнее всего перепады температуры и промерзание воды в трещинах: именно они запускают дробление.

Чем чаще порода испытывает замерзание воды и резкие температурные скачки, тем заметнее физическое разрушение; в тёплых влажных местах оно слабее.



Обобщённые школьные данные по природным условиям (качественное сравнение), без единого численного измерения.

Химическое выветривание: породы меняют состав

Химическое выветривание происходит, когда минералы в породах вступают в реакции с водой и газами. В процесс участвуют кислород и углекислый газ, поэтому изменения идут не «механически», а на уровне состава.

Со временем частицы либо растворяются, либо превращаются в новые вещества. Нередко порода становится мягче, а её свойства заметно меняются по сравнению с исходными.

Яркий признак — появление другого оттенка и текстуры. Например, железосодержащие породы могут приобретать бурый или рыжеватый цвет, а твёрдые минералы со временем превращаются в глинистые продукты.

Вода как главный помощник химического выветривания



Дождевая вода находит трещины

Дождь просачивается по трещинам и добирается до минералов внутри породы. Там вода помогает растворять частицы и «подталкивать» реакции. В результате камень постепенно меняет цвет и становится более рыхлым.



Подземные воды растворяют и переносят вещества

Подземная вода движется медленно, но постоянно. Она взаимодействует с горными породами, а растворённые вещества могут уноситься дальше.

Именно поэтому карстовые процессы нередко развиваются длительное время.



Слабая кислота из углекислого газа и известняка

Углекислый газ из воздуха и почвы образует слабую кислоту, которая ускоряет растворение известняка.

Там, где известняка много, появляются воронки, пещеры и подземные пустоты. Так химия превращается в заметные формы рельефа.

Три вида выветривания: сравнение

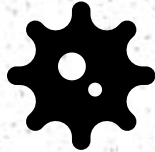
Сравнение показывает, как разные механизмы влияют на породу и к чему это приводит.

Во всех случаях итог похож: порода ослабевает и даёт рыхлый материал. Но ключевое отличие — в том, меняется ли состав минералов и как именно запускается разрушение.

Вид	Что происходит	Изменяется состав?	Типичный результат
Физическое	Дробление	Нет	Трещины, щебень, песок
Химическое	Реакции с веществами	Да	Новые минералы, глина
Биологическое	Разрушение живыми организмами	Частично	Расширенные трещины, рыхлый слой

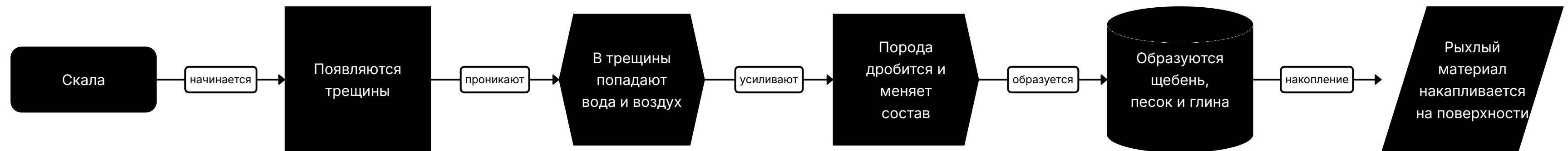
Учебная классификация видов выветривания (качественные признаки).

Биологическое выветривание: как живое разрушает камень

			
Корни растений Корни находят микротрещины и со временем растут вглубь. Давление от роста расширяет трещины, и часть камня постепенно начинает разрушаться.	Лишайники и вещества на поверхности Лишайники поселяются на камнях и выделяют вещества, которые помогают разрушать поверхность породы. Крошение усиливается, и материал становится более доступным для других процессов.	Животные в почве Земляные животные разрыхляют верхний слой почвы. Когда порода частично покрыта рыхлым слоем, их действия способствуют перемешиванию и ускоряют выветривание.	Человек и хозяйственная деятельность Человек ускоряет выветривание при добыче полезных ископаемых, строительстве дорог и создании карьеров. Повреждённые поверхности быстрее взаимодействуют с водой и воздухом.

Как скала превращается в рыхлый материал

Цепочка процессов, показывающая роль выветривания как первого этапа разрушения и подготовки к переносу.



Как климат влияет на выветривание

В холодном климате активнее работает морозное выветривание: вода просачивается в трещины, при замерзании расширяется и раздвигает породу. Со временем трещин становится больше, камень легче крошится.

В жарком и влажном климате быстрее идёт химическое выветривание. Тепло и вода помогают минералам реагировать с веществами в атмосфере и почве, поэтому породы меняют состав и теряют прочность.

В засушливых районах разрушение часто идёт медленнее: воды мало, химические реакции идут слабее. Однако ветер может переносить и счищать рыхлые частицы, усиливая постепенное «обтачивание» поверхности.

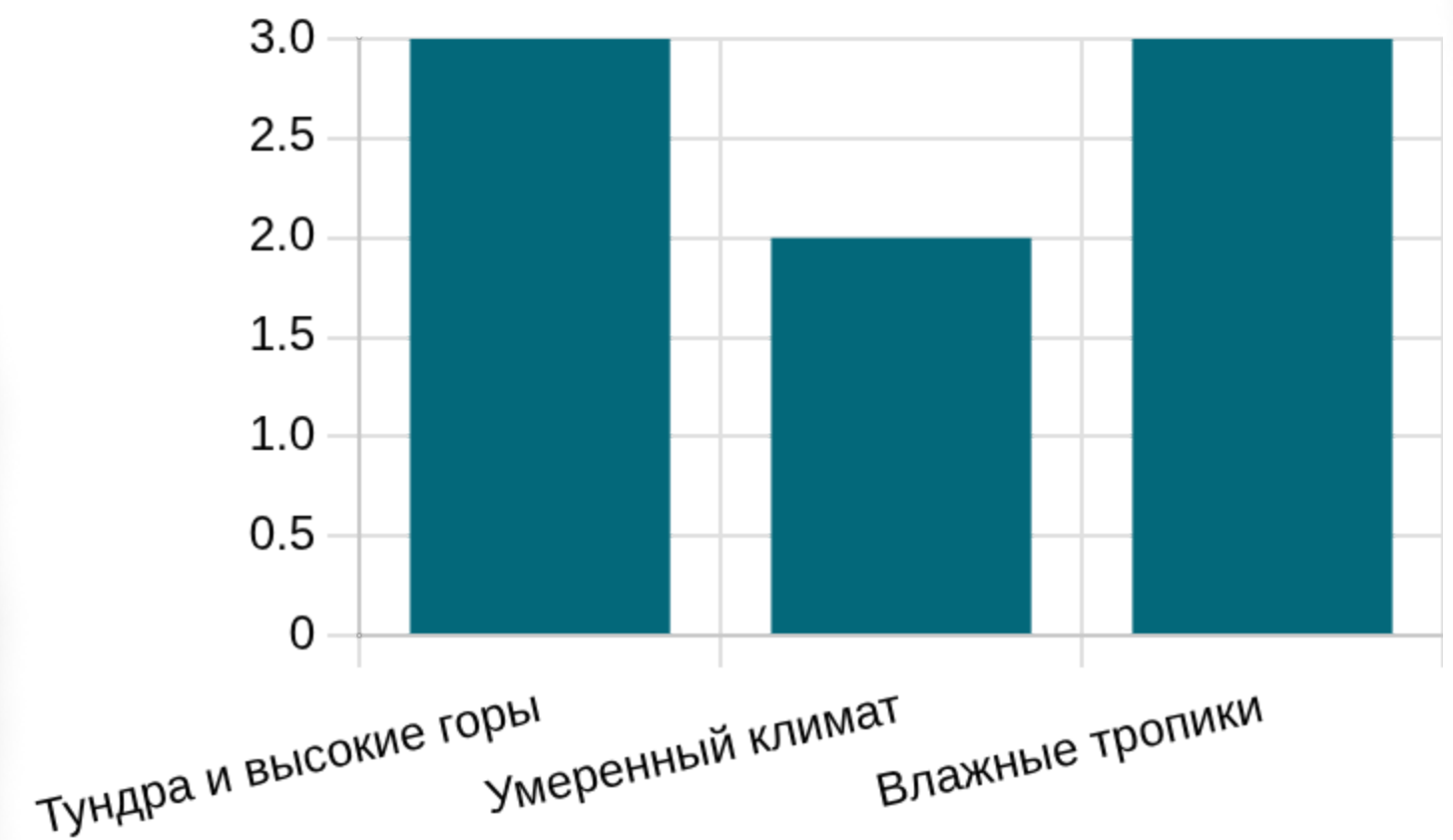
Сочетание погодных условий определяет, какой процесс становится главным. При частых сменах температуры выветривание особенно заметно, потому что трещины то расширяются, то снова «открываются».

Климат и преобладающий тип выветривания

В тундре и горах чаще наблюдают разрушение без заметной смены минерального состава, тогда как во влажных тропиках преобладает химическое разложение минералов водой.

Если климат холодный и вода часто замерзает, доминирует физическое выветривание. Тёплая и влажная среда усиливает химические реакции, а в умеренных широтах процессы обычно сочетаются.

Преобладание типа выветривания по климатическим условиям (учебн



Учебная обобщённая схема по школьному курсу географии (без привязки к конкретным измерениям), 2026

Что остаётся после выветривания в природе

- После выветривания у склонов накапливаются осыпи: отдельные обломки постепенно сползают вниз. Появляются песок и глина, а крупные камни нередко становятся более округлыми.
- Известняк может растворяться, образуя карстовые полости, а гранит распадается на отдельные минералы. На месте разрушения видны трещины, крошение и потемнение поверхности камня.



Связь выветривания с образованием почвы

Рыхлый материал, который получается после выветривания, постепенно превращается в основу почвы. В нём удерживаются вода и воздух, а также накапливаются минеральные частицы разного размера.

Почва формируется не сразу: сначала порода крошится, затем обломки смешиваются с органическими остатками. Так создаются условия для корней растений и для жизни микроорганизмов.

Без разрушения горных пород не было бы «сырья» для почвы. Поэтому выветривание напрямую участвует в появлении плодородного верхнего слоя, который обеспечивает рост растений.

Как разные породы изменяются при выветривании

Порода	Процесс	Результат
Известняк	Растворяется	Карстовые формы
Гранит	Распадается	Песок и глина
Базальт	Трескается	Медленнее разрушается
Железосодержащие	Окисляются	Буреют/рыжеют

Сравнение типичных изменений горных пород при выветривании: от растворения и распада до трещинообразования и окисления. Скорость и итог зависят от состава породы, влаги, температуры и времени.

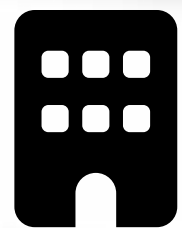
Разные породы реагируют по-разному: одни прежде всего растворяются, другие распадаются на обломки или трескаются. От состава минералов зависят и формы изменений, и их скорость.

Выветривание в природе и в городе



Рыхление камня природой

В природе выветривание идёт из-за воды, температур и живых организмов: камень трескается, затем обломки осыпаются. Растения ускоряют процесс, прорастая в трещины.



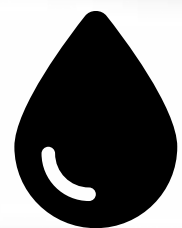
Разрушение построек и памятников

В городе выветривание разрушает не только скалы, но и здания, мосты, памятники и дороги. Влага проникает в трещины, а при замерзании расширяется, увеличивая повреждения.



Морозное действие воды

Особенно заметно разрушение камня и бетона там, где вода попадает в микротрещины и затем замерзает. Повторяющиеся циклы «замерзание—оттаивание» постепенно расширяют полости.

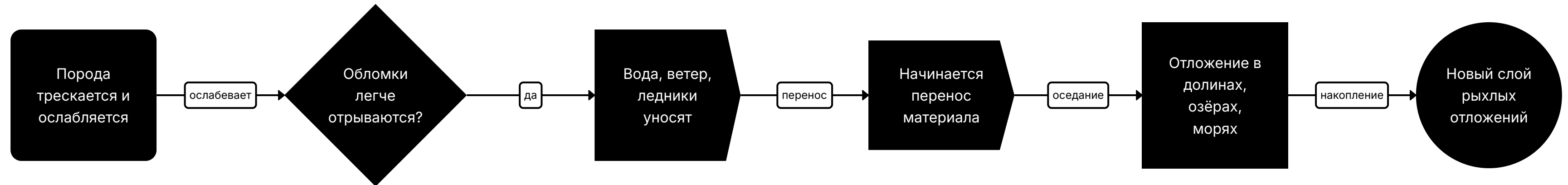


Кислотные дожди и камень

Кислотные дожди ускоряют разрушение известняка и мрамора: минералы реагируют с кислой водой. В результате поверхность теряет гладкость и становится более пористой.

Как выветривание связано с другими внешними силами

Схема процесса: выветривание подготавливает материал к переносу (учебное обобщение).

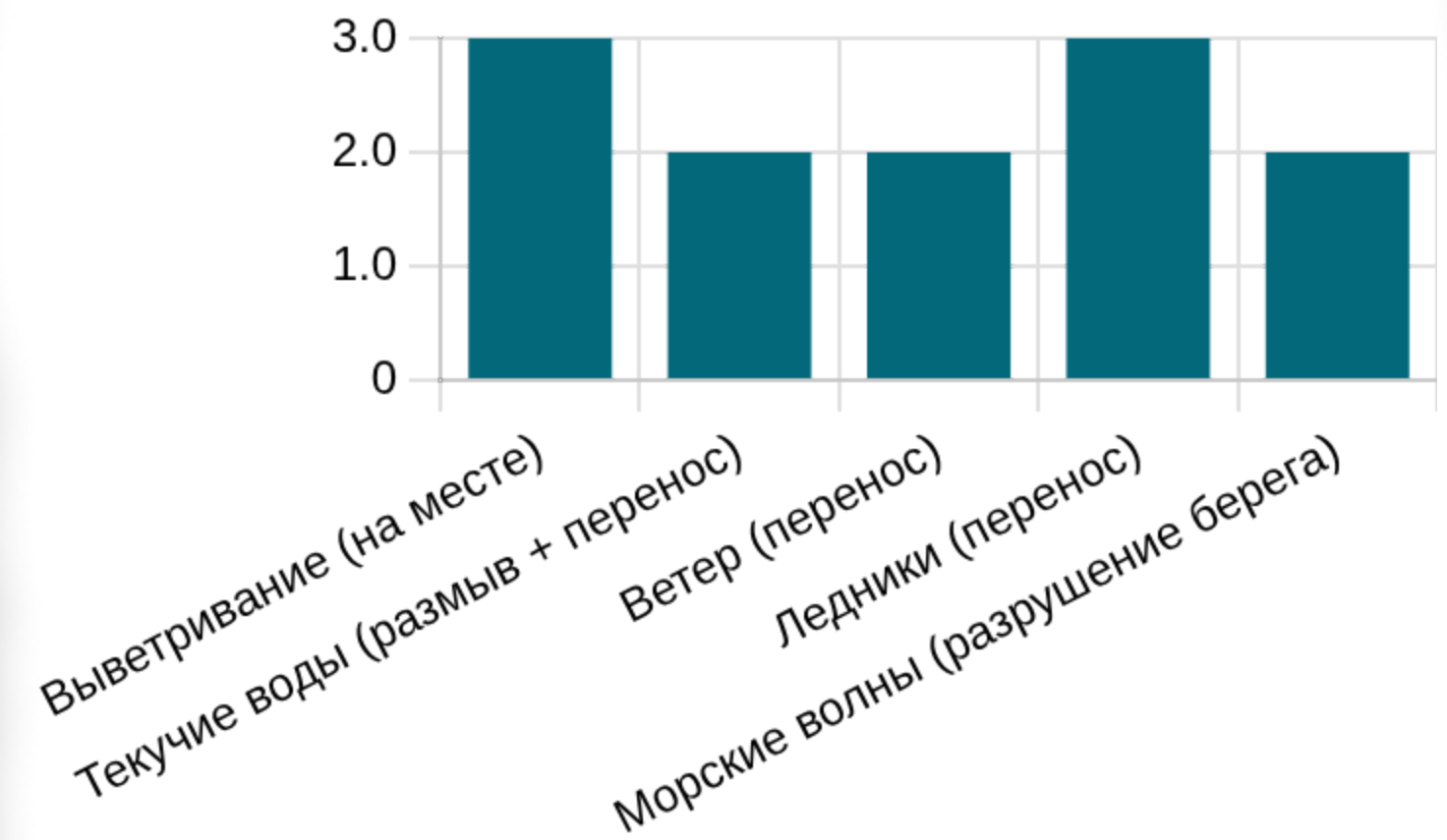


Внешние силы, изменяющие рельеф

Выветривание в первую очередь разрушает породу на месте, а текущие воды, ветер, ледники и волны переносят и переоткладывают материал, формируя новые участки суши.

Когда подготовленный рыхлый материал появляется на поверхности, перенос становится эффективнее. Поэтому формы рельефа обычно возникают не от одной силы, а от их последовательной работы.

Роль процесса в изменении рельефа (учебная качественная оце



Учебная обобщённая схема по курсу географии (качественная оценка, без численных наблюдений), 2026

Значение выветривания для Земли и человека

- Выветривание медленно меняет горы и равнины: скалы постепенно крошатся, а накапливающийся рыхлый материал со временем влияет на вид ландшафта и направление дальнейших процессов.
- Оно создаёт основу для почв, а значит поддерживает сельское хозяйство. Кроме того, выветривание важно для строительства и инженерных расчётов, ведь ослабленная порода хуже удерживает нагрузки.
- Знание выветривания помогает понимать, почему рельеф постоянно меняется: какие породы быстро разрушаются, где образуются осыпи и как формируются участки с песком и глиной.

Выветривание — первый шаг к изменению рельефа

Выветривание — начальный этап работы внешних сил: оно разрушает горные породы на месте, зависит от климата и состава минералов и даёт материал для почв и будущих осадков. Без него облик Земли был бы иным.