



Внешние силы, создающие рельеф

Рельеф Земли меняют вода, ветер, лед, сила тяжести и живые организмы: разрушают, переносят, накапливают.



Поверхность Земли постоянно меняется: солнечное тепло, вода, ветер, лед и сила тяжести постепенно перестраивают сушу. Процессы могут быть незаметными в один день, но за тысячи и миллионы лет они заметно меняют горы, реки, побережья и пустыни.

Почему поверхность Земли не остаётся одинаковой

Три главных действия внешних сил

01

Любой внешний процесс включает разрушение пород, когда камни теряют прочность и распадаются. Это называется выветриванием, и оно подготавливает материал к дальнейшим изменениям.

02

Дальше идёт перенос обломков: воду несут реки и ливни, ветер поднимает и переносит песок, ледники тащат камни, а по склонам всё движется под действием гравитации.

03

На третьем этапе происходит накопление. Обломки оседают и собираются в новых местах, образуя осадки, наносы, дюны, морены и речные отложения.

Выветривание — начало изменения рельефа

Физическое выветривание

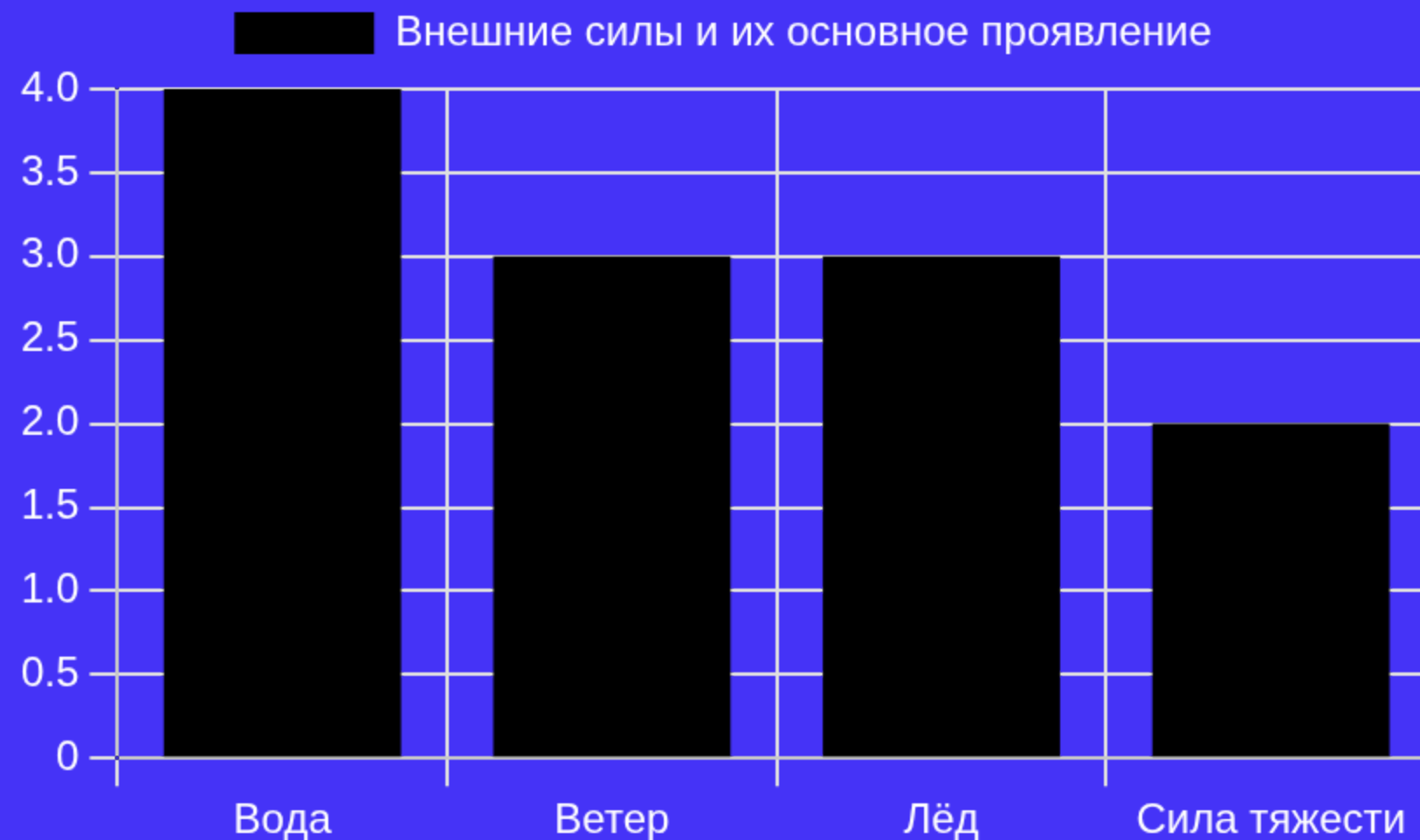
Физическое выветривание дробит камни на части: вода попадает в трещины, при замерзании расширяется и разламывает породу. Итогом становятся осыпи и каменные россыпи, которые меняют поверхность.

Химическое и биологическое выветривание

Химическое выветривание изменяет минералы в породах, поэтому камни «стареют» и становятся более рыхлыми. Биологическое выветривание связано с корнями растений, лишайниками и животными; трещины расширяются, а поверхность разрушается.



Какие внешние силы действуют сильнее всего



Почти везде работает вода, потому что она переносит растворённые вещества и обломки. В сухих местах особенно заметен ветер.

Сила процесса не одинакова: она зависит от климата, наличия влаги и растительности, поэтому в разных регионах ведущими становятся разные силы.

Работа текучих вод

- Реки и ручьи размывают берега и углубляют русла: вода забирает частицы породы и уносит их вниз по течению. После ливней и весеннего таяния скорость часто возрастает.
- Текучие воды формируют целые участки ландшафта: от небольших оврагов до широких речных долин. Там, где течение постоянно действует, со временем меняется и форма берега, и глубина русла.
- Когда вода выходит из русла, она откладывает переносимый материал. Поэтому рядом с рекой возникают поймы, террасы и в устьях — дельты, построенные из наносов.

Формы рельефа, созданные водой

Вода разрушает, переносит и откладывает материал, поэтому разные формы появляются в разных участках речной и морской системы.

Одинаковая сила (вода) даёт разные результаты из-за различий в месте, скорости течения и том, откладывается или размывается материал.

Форма рельефа	Где образуется	Как возникает	Пример
Овраг	На склонах	После размыва почвы	Крутой склон
Речная долина	Вдоль русла	Длительная работа воды	Долина реки
Пойма	В низкой части долины	Заливается паводковой водой	Затопляемые луга
Дельта	У устья	Наносы накапливаются	Песчаная коса
Терраса	На склоне долины	Сохраняется после изменения уровня реки	Ступень над руслом

Набор обобщённых школьных географических определений форм рельефа.

Морская работа у берегов

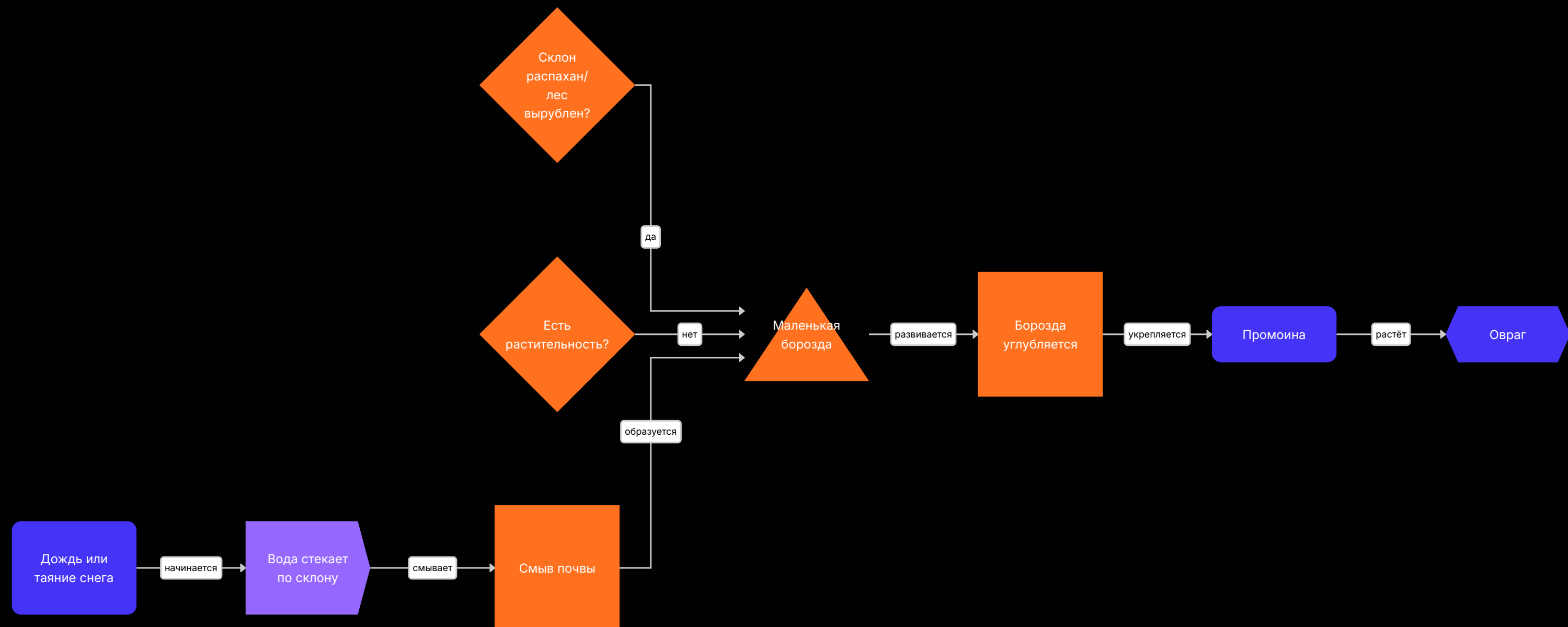
Морские волны ударяют о берег и разрушают прибрежные породы, особенно там, где вода бьёт сильнее всего. Этот процесс называется абразией, и он постепенно «отступает» береговую линию.

Вместе с разрушением волны переносят песок и гальку вдоль берега. Когда в спокойных местах скорость течения падает, обломки начинают оседать и накапливаться.

Так формируются пляжи, косы и пересыпи; часть берега может становиться более пологой. В местах, где волны часто и мощно воздействуют, появляются морские террасы и быстрее обновляется рельеф.

Как образуется овраг

Схема превращения стока в устойчивое размывание; усиливается без растительности и при распашке склонов.



Работа ветра в пустынях и степях

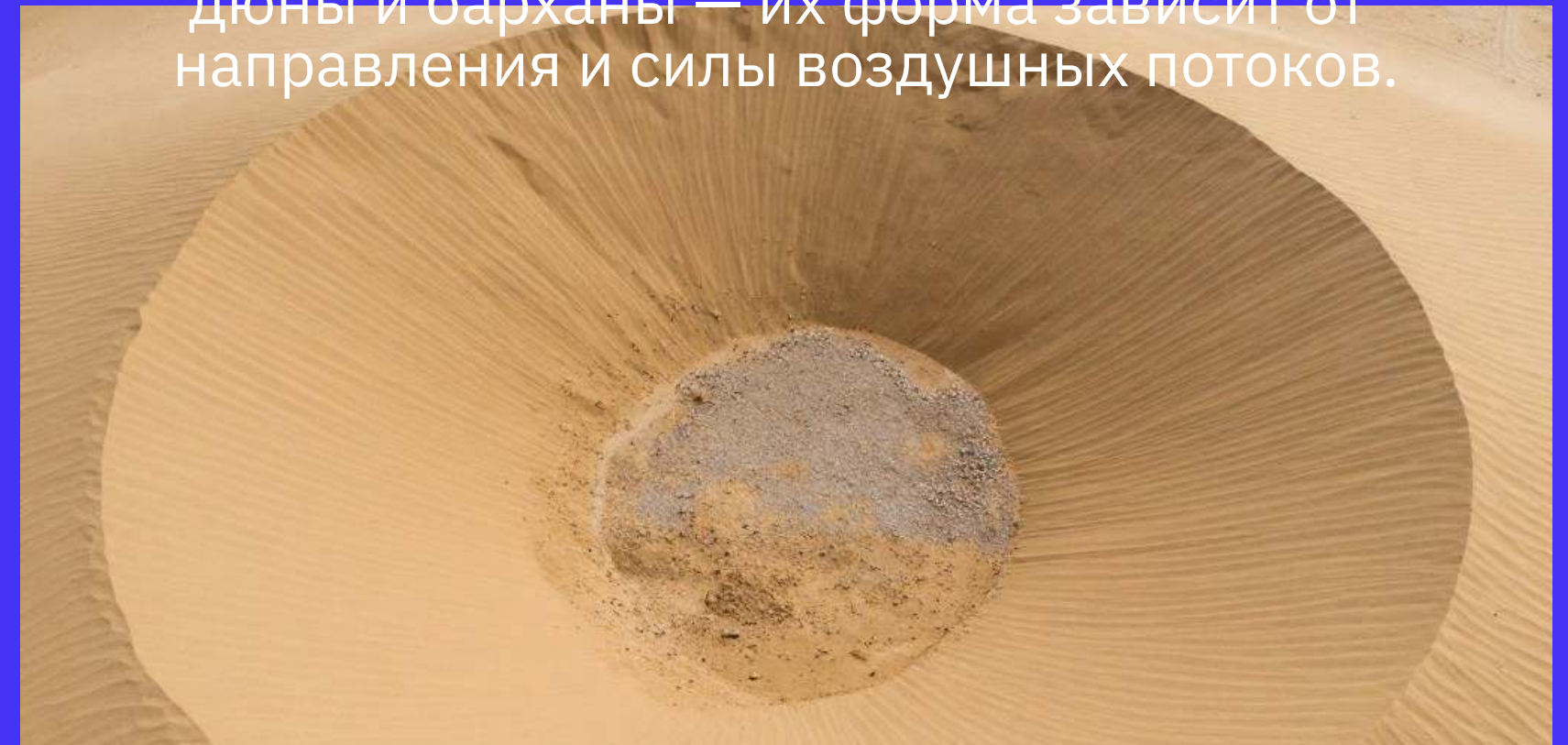
Песчаная «пила»: как ветер шлифует камни

Ветер выдувает мелкие частицы и переносит песок, постепенно шлифуя поверхность камней. В пустынях и степях это ощущается особенно остро: следы сильного ветра видны на камнях и на грунте, как будто поверхность «полируют» тысячи раз.



Дефляционные котловины и песчаные холмы

В сухих районах ветер может уносить верхний, более лёгкий слой почвы и образовывать дефляционные котловины. Затем песок накапливается, появляются песчаные холмы, дюны и барханы — их форма зависит от направления и силы воздушных потоков.



Где ветер меняет поверхность сильнее всего

Пустыни Полупустыни Степи
Побережья Распаханные сухие земли



Обобщение школьных географических закономерностей
(без точных процентных долей по измерениям);
география суши, учебные атласы.

В сухих регионах ветер легче поднимает песок и пыль, поэтому формирование рельефа часто концентрируется там, где мало растительности и быстро высыхает почва.

Наиболее активное действие ветра наблюдается в пустынях и полупустынях: недостаток влаги снижает «сцепление» почвы, и перенос становится эффективнее.

Ледники — медленные, но очень сильные строители рельефа

01

Ледники движутся очень медленно, но способны «захватывать» обломки пород, поднимать их во льду и затем переносить на большие расстояния.

02

Когда лёд движется по горным склонам, он царапает поверхность и шлифует камни, оставляя характерные следы обработки.

03

Под действием ледника формируются кары и трог, а также накапливаются моренные отложения; после схода льда нередко остаются ледниковые озёра.

04

На выходе ледника часто заметны гладкие шлифованные скальные поверхности и гряды обломков; больше всего таких форм в высоких горах и полярных областях.

Сила тяжести и склоновые процессы



Обвалы

Обвалы происходят, когда массив пород отрывается от крутого склона и падает вниз. Обычно это связано с трещинами, подмывом или ослаблением пород дождями и морозами.



Оползни

Оползни характеризуются сползанием масс грунта по склону, когда нарушается устойчивость. Часто решающими становятся увлажнение почвы, подрезка склона и слабые прослойки внутри.



Осыпи

Осыпи — это постепенное или относительно быстрое осыпание мелких обломков со склонов. Ветер и вода помогают расшатывать материал, а крутизна ускоряет движение вниз.



Сели

Сели — кратковременные потоки смеси воды, песка, глины и камней. Они возникают после сильных ливней или быстрого таяния снега, особенно на горных водосборах.

Основные внешние процессы и их результаты

Таблица показывает, какая сила действует снаружи и какие формы рельефа она чаще всего создаёт.

Каждая внешняя сила «работает» по-своему: вода и лёд создают формы за счёт размыва и переноса, ветер — за счёт подхвата частиц, а гравитация — за счёт сползания и обрушения.

Процесс	Действующая сила	Формы рельефа	Пример
Выветривание	Температура, вода, химические вещества	Трещины, каменные россыпи	Осыпание обломков со скал
Реки	Текучая вода	Долины, русла, дельты	Речная долина и пойма
Море	Волны и прибой	Абразионные берега, пляжи	Пляж и разрушаемый волнением уступ
Ветер	Воздушные потоки	Дюны и барханы	Песчаные холмы в пустыне
Ледник	Движение льда	Кары, трог, морены	Моренные валы
Склоновые процессы	Сила тяжести	Обвалы, осыпи, оползни	Оползень на крутом склоне

Учебные материалы по физической географии: процессы рельефообразования; школьные атласы и пособия по геологии для средней школы.

Как живые организмы меняют поверхность Земли

01

Растения разрушают породы корнями: они проникают в трещины, расширяют их и постепенно ослабляют камень. Так появляются новые разломы и легче образуются осыпи.

02

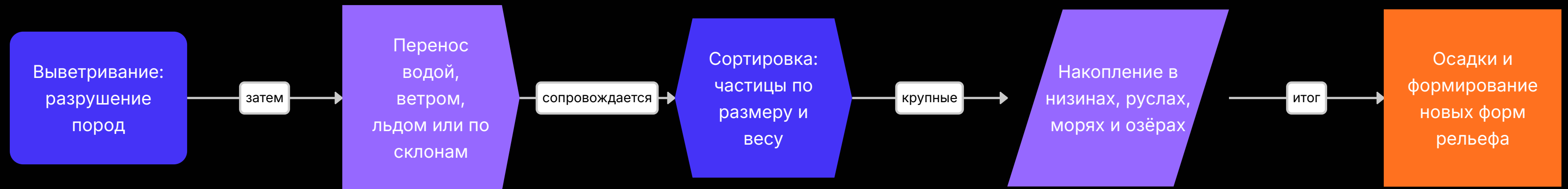
Животные рыхлят почву ходами и норами. Когда верхний слой перемешивается и разрушается, вода быстрее просачивается и усиливается смыв на склонах.

03

Человек тоже меняет рельеф: распашка, строительство и добыча полезных ископаемых ведут к появлению карьеров, насыпей, отвалов и терриконов, которые меняют природный баланс.

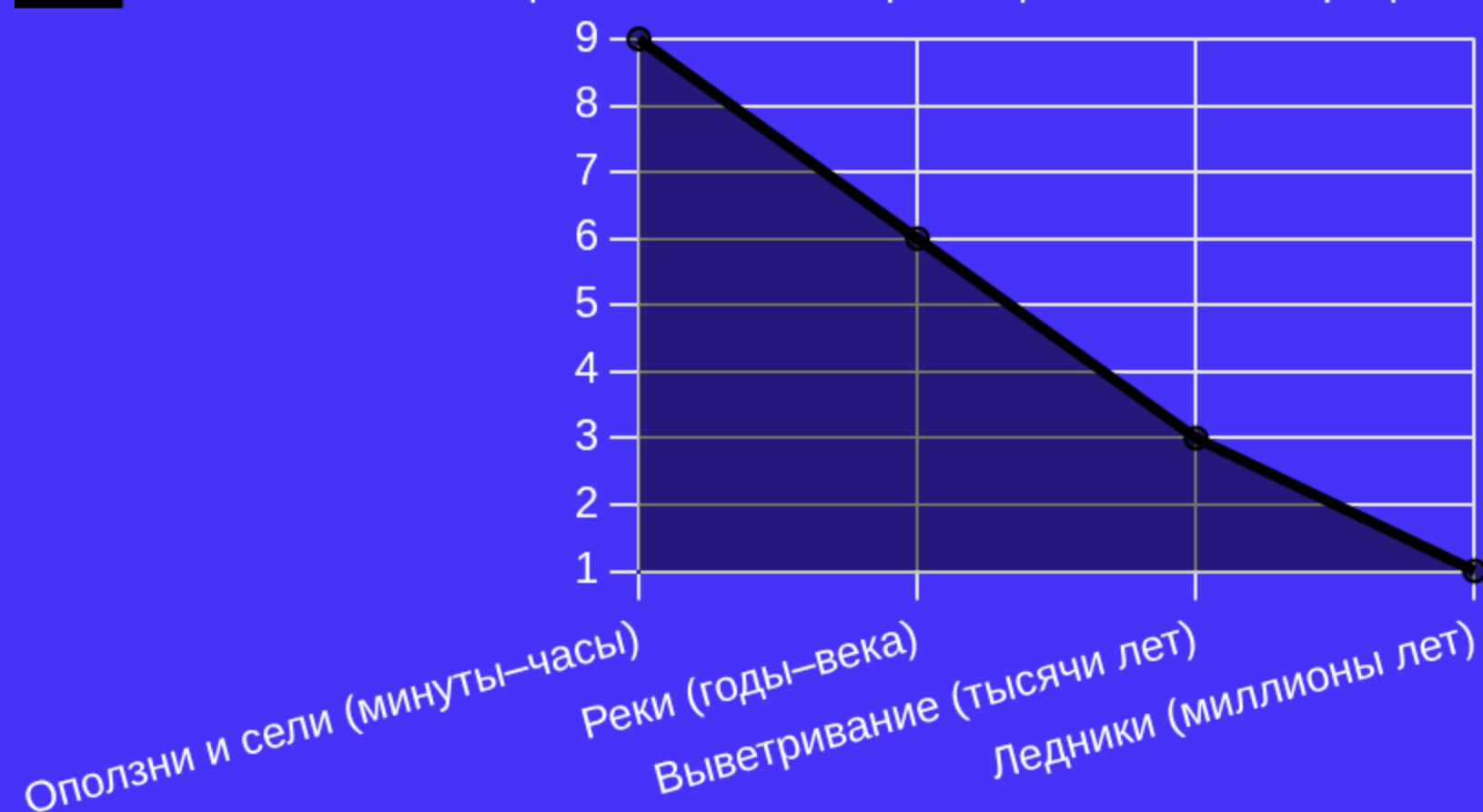
От разрушения пород к новым формам поверхности

Типовая цепочка выветривания, переноса и накопления (связь нескольких внешних сил).



Скорость внешних процессов

■ Относительная скорость изменения рельефа внешними процессами



Обобщённые оценки шкал времени из школьных курсов географии и геологии; точные скорости зависят от конкретного региона.

Даже при медленных процессах эффект накапливается год за годом: меняется форма русел, возрастает расчленённость склонов, а поверхность постепенно «состаривается».

Чем резче и сильнее воздействие, тем быстрее происходит заметная перестройка поверхности; однако итог зависит от климата и условий местности.

Как внешние силы связаны между собой

- Выветривание разрушает породы и делает их рыхлыми. После этого рекам легче размывать берега, а воде — переносить частицы вниз по склону и по долинам.
- Продукты разрушения водой переносятся в низины и к морю: так осадки накапливаются в поймах, дельтах и у берегов. Эти накопления затем могут влиять на действие волн.
- Ветер и лёд тоже «подключаются»: ветер перемещает песок на большие расстояния, а ледники оставляют моренные гряды, которые меняют направление стока и дальнейший перенос материала.

Внешние СИЛЫ В ЖИЗНИ Человека

Реки дают плодородные поймы для сельского хозяйства, но при паводках и сильном течении могут размывать берега. Поэтому важны наблюдения и инженерные меры защиты.

Моря формируют пляжи и удобные участки для отдыха, однако волны способны разрушать береговую линию. Это требует планирования прибрежного строительства и учёта сезонов штормов.

Оползни и сели угрожают дорогам, домам и людям, особенно в горах и на крутых склонах. Риск усиливается после ливней, быстрого таяния снега и при нарушении устойчивости почвы.



Внешние силы разрушают породы, переносят обломки и создают новые формы рельефа. Вода, ветер, лед, сила тяжести и живые организмы действуют совместно, поэтому поверхность Земли не остаётся неизменной.

Рельеф постоянно «работает»:
меняется под действием внешних
сил