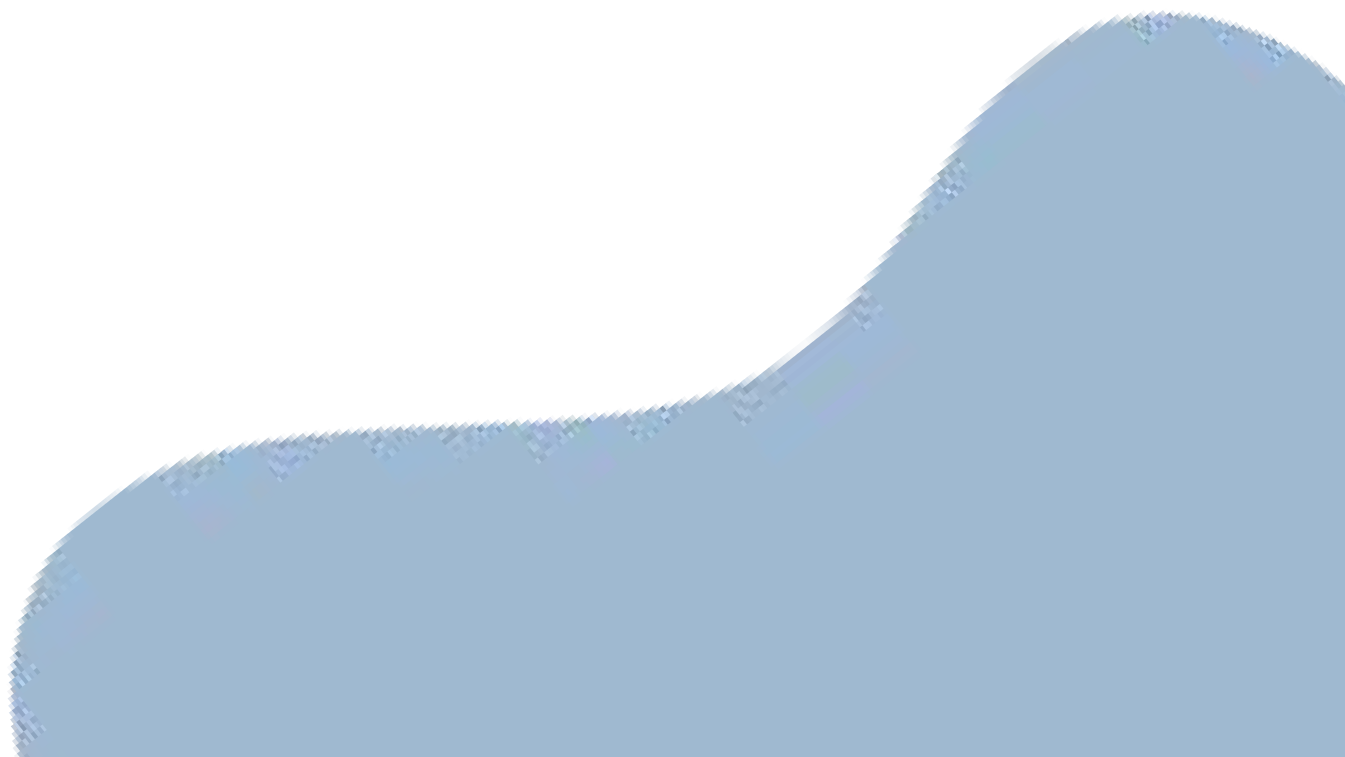




Рельеф: тектоническая основа

Рельеф — это неровности Земли, сформированные тектоникой и постепенно изменённые внешними силами.





Почему рельеф связан с тектоникой

Литосфера состоит из крупных плит, которые медленно «плывут» по мантии. Там, где плиты сталкиваются, расходятся или скользят, появляются горы, разломы, вулканы, землетрясения и глубоководные желоба.

Строение литосферы

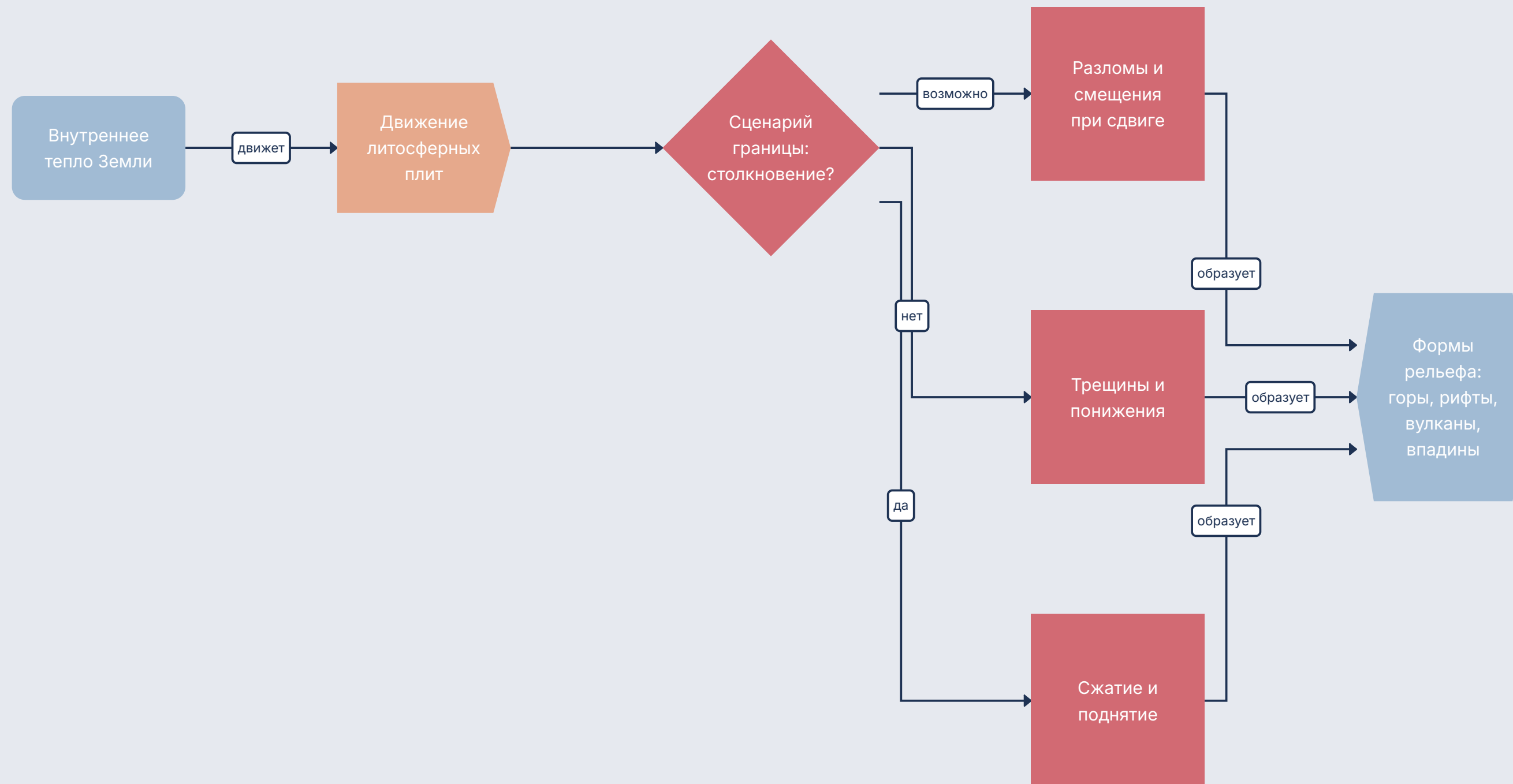
Литосфера — это земная кора и верхняя часть мантии. Она не является монолитом: кора состоит из участков, которые по-разному реагируют на давление и температуру.

Континентальная кора обычно толще и легче океанической. Поэтому материки в среднем располагаются выше уровня океана и имеют более мощное «основание» для рельефа.

Океаническая кора тоньше и плотнее, поэтому чаще образует дно океанов. Различия в толщине и плотности помогают понять, почему высоты поверхности так сильно отличаются в разных местах.

Как тектоника создаёт рельеф

Внутреннее тепло Земли запускает движение плит и деформацию коры



Складчатые горы на границах плит

Как они возникают

Складчатые горы появляются при столкновении литосферных плит. Слои пород сжимаются, изгибаются и постепенно поднимаются вверх, образуя протяжённые горные хребты.

Почему горы выглядят «молодыми»

Такие горы часто высокие и с крутыми склонами. Их возраст по геологическим меркам относительно небольшой: процессы горообразования нередко продолжаются и сейчас.



Типы границ плит и формы рельефа

На сходящихся границах чаще возникают горообразование и вулканические цепочки, а в морях — глубоководные желоба.

По данным о типах границ видно: разные направления движения плит дают разные «результаты» на поверхности.



Обобщение школьных курсов геологии по типам границ литосферных плит (без численных процентов).

Разломы и блоковые горы

01

Если земная кора растрескивается, отдельные участки (блоки) начинают подниматься или опускаться относительно друг друга. Так формируются характерные разломные структуры.

02

Результатом бывают грабены и горсты, а также разломные долины и ступенчатые уступы. Эти формы особенно заметны там, где кора испытывает растяжение.

03

Подобные процессы идут в сейсмически активных областях. В качестве примеров часто называют Восточную Африку и зону Байкальского рифта.

Основные тектонические формы рельефа

Таблица сравнивает, как тип движения земной коры отражается на внешнем виде форм рельефа.

Сравнение показывает: складчатые и вулканические зоны обычно более неровные и высокие, чем равнины на устойчивых платформах.

Группа	Механизм образования	Внешний вид	Пример территории
Складчатые горы	Сжатие пород	Хребты и поднятия	Гималаи/Альпы
Вулканические горы	Выход магмы	Конусы, кратеры	Камчатка/Исландия
Рифтовые долины	Расхождение плит	Вытянутое понижение	Восточно-Африканский рифт
Платформенные равнины	Устойчивое основание	Более ровные поверхности	Восточно-Европейская равнина

Обобщение школьного курса по тектонике плит (без статистических данных).



Вулканизм как рельефообразующий процесс

Магма поднимается по трещинам земной коры и выходит наружу в виде лавы, пепла и газов. Извержения накапливают материал и формируют вулканические конусы, кратеры и лавовые плато.

Вулканические области встречаются на Камчатке, в Исландии и на островах Тихого океана. При извержениях ландшафт может заметно измениться очень быстро — иногда за дни или недели.

Где чаще всего происходят землетрясения

Во всех трёх зонах напряжения возникают на границах плит, а затем разрядка происходит в виде резких толчков.

Диаграмма подчёркивает: наиболее активные землетрясения связаны с границами плит, тогда как древние платформы обычно спокойнее.



Обобщённая карта распределения сейсмичности по поясам (учебные материалы, без привязки к одной конкретной дате).

Платформы и равнины

01

Платформы — древние участки земной коры, которые слабо меняются на протяжении долгих эпох. Их фундамент сложен твёрдыми породами и располагается глубже, чем верхний слой.

02

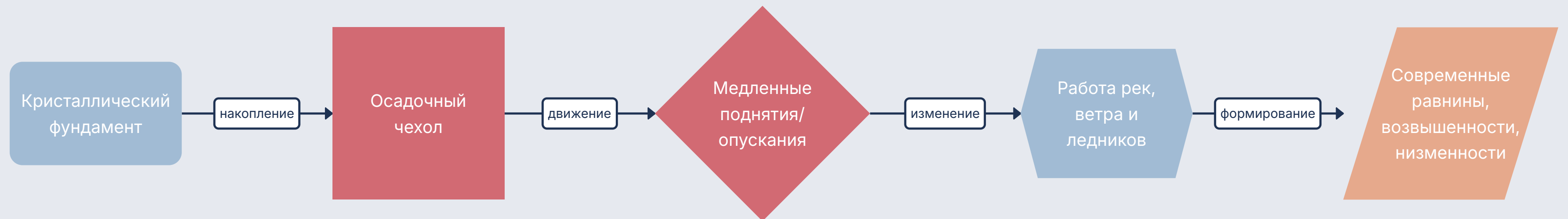
Сверху на платформах нередко лежит осадочный чехол: накопившиеся породы со временем образуют слоистую «шапку». Именно такая конструкция поддерживает относительно ровные поверхности и спокойные уклоны.

03

На платформах формируются равнины, низменности, возвышенности и плоскогорья. Поэтому крупные ровные территории встречаются во многих регионах мира, включая Россию, Африку, Австралию и Северную Америку.

От древнего основания к современному рельефу

Схема показывает, как тектоника задаёт «каркас», а внешние силы формируют ландшафт на поверхности.



Рельеф материков и океанического дна



Почему материки выше

Материки в среднем расположены выше океанического дна, потому что под ними кора толще и менее плотная. Поэтому уровень поверхности суши обычно удерживается на большем «запасе высоты».



Из чего состоит дно океана

Океаническое дно включает шельф, ложе океана, срединно-океанические хребты и глубоководные желоба. Каждый элемент связан с определёнными условиями тектоники и строения коры.



Глубины и субдукция

Самые большие глубины чаще всего приурочены к зонам субдукции: одна плита погружается под другую. Из-за этого формируются глубоководные желоба и резкие изменения рельефа дна.



Океан — тоже «тектоника»

Рельеф океанического дна определяется не только водой, но и движениями плит. Хребты поднимают участки дна, а желоба отражают погружение плит, создавая характерный рисунок глубин.

Возраст рельефа и тектоническая активность

Молодые участки часто сохраняют крутые склоны, потому что тектоническое поднятие ещё не «успело» быть полностью сглаженным разрушением. Древние формы больше времени прожили под действием эрозии.

По линии различий видно: чем моложе тектоническая зона, тем выше её рельеф и тем заметнее расчленение. Там, где активности меньше, преобладают более ровные поверхности.

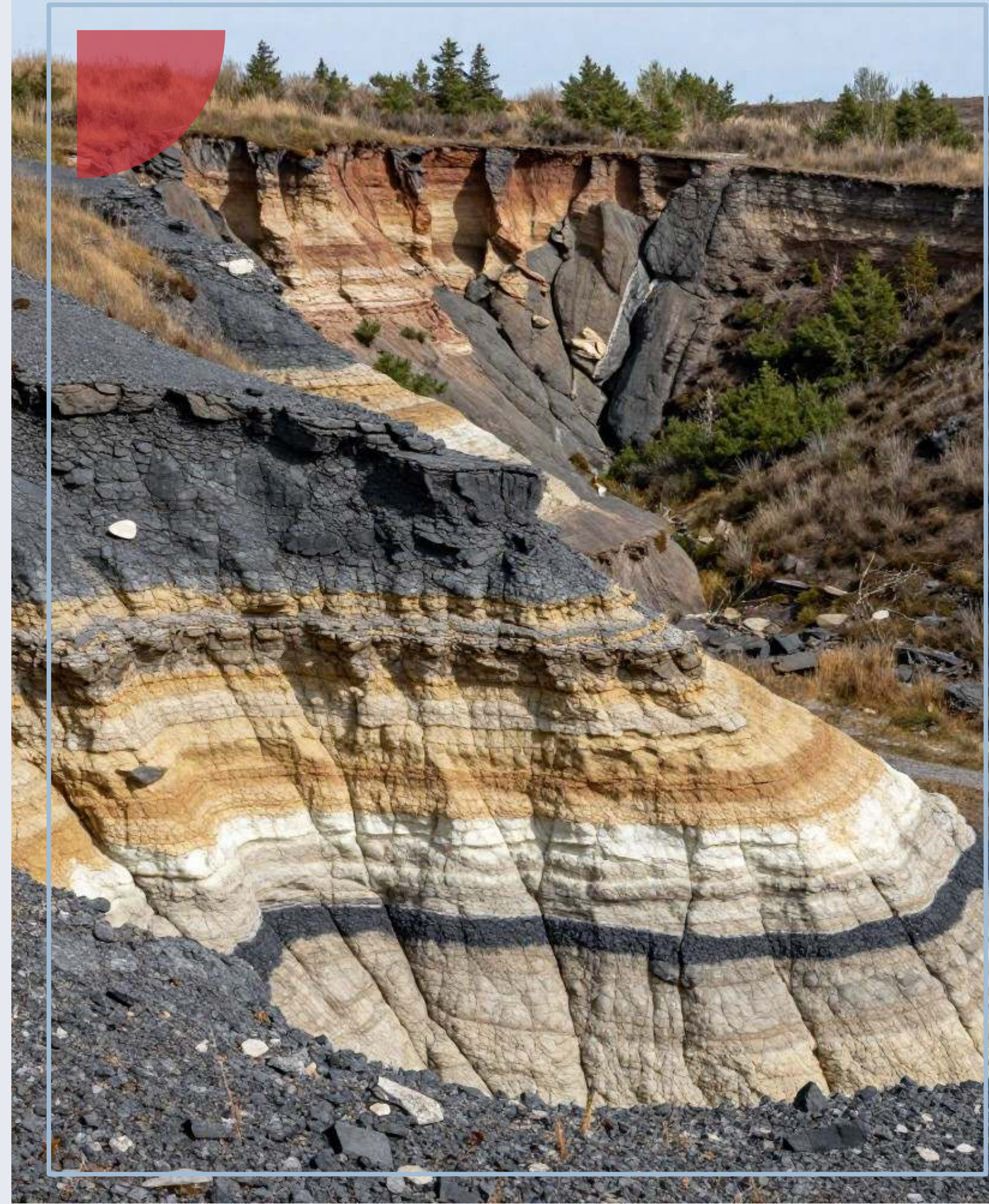


Образовательная схема на основе общих закономерностей (условные индексы для наглядности).

Тектоника и полезные ископаемые

01 Полезные ископаемые часто связаны с тем, как устроена и как «жила» территория. В осадочных бассейнах накапливаются нефть и газ, уголь и соли, когда менялись условия осадконакопления и глубины морей.

02 В складчатых поясах и магматических областях чаще встречаются руды металлов — например, меди, железа и золота. Связь объясняется тем, что движение плит и вулканизм приносят расплавы и растворы к земной коре.



Формы рельефа и их признаки

Форма рельефа	Высота/ контраст	Крутизна склонов	Происхождение	Пример
Горы	Большие перепады	Крутые	Складчатые поднятия и/ или поднятия по разломам	Альпы
Равнины	Небольшие перепады	Плавные	Стабильные платформы и выравнивание эрозией	Восточно-Европейская
Рифтовые долины	Линейные понижения	Часто резкие уступы	Растяжение и разломообразование	Восточно-Африканский рифт
Вулканы	Локальные поднятия	Крутые склоны	Вулканизм и накопление продуктов извержений	Камчатка
Желоба	Очень большие глубины	Обычно «обратный» профиль	Субдукция плит и погружение дна	Марианский

Сравните высоту, крутизну склонов и происхождение пяти типов рельефа. Эти признаки помогают понять, какие процессы — складчатость, разломы, вулканизм или длительная устойчивость — были главными.

Чем сильнее проявлены тектонические процессы и чем «моложе» активная зона, тем больше перепады высот и контраст рельефа. Для устойчивых платформ чаще характерны более ровные поверхности.

Опасные процессы в тектонически активных районах



Землетрясения

При движении плит в зонах разломов накапливаются напряжения, а затем происходит разрядка. В результате возникают подземные толчки, особенно частые вдоль границ плит.



Извержения вулканов

Там, где магма легче поднимается к поверхности, формируются вулканы и происходят извержения. В такие периоды ландшафт меняется быстро, а опасность распространяется на ближайшие территории.



Оползни и обвалы

Сильные движения и тряска ослабляют породы на склонах. Чем круче склоны и больше трещин, тем выше вероятность обрушений, особенно в молодых горных областях.



Сейсмическое районирование

Карты опасности показывают, где риск выше для строительства и жизни людей. Они учитывают историю землетрясений и геологические особенности конкретной территории и разломов.

Почему одни территории выше других

Высоту формируют сразу три фактора: насколько активно идёт поднятие, насколько прочны породы и как быстро их разрушает эрозия. Рельеф становится выше, если рост «успевает» за разрушением.

На диаграмме видно: при более сильном и устойчивом поднятии рельеф сохраняет высоту и резкие очертания. Если разрушение преобладает, поверхность опускается и выравнивается.



Образовательная модель: условные индексы отражают общие закономерности тектоники и эрозии.

Рельеф России как пример тектонического строения

В России рядом расположены Восточно-Европейская и Западно-Сибирская равнины, которые связаны с устойчивыми областями земной коры. Поэтому здесь преобладают более ровные формы рельефа и широкие пространства.

Отдельный характер имеют горы Сибири и восточные территории, включая Камчатку. Там проявляются современные зоны деформаций и повышенный вулканизм, поэтому рельеф более неровный и резко расчленённый.

К тектоническим «поясам» относятся Урал и горные районы Кавказа. Они показывают, как столкновения и перестройки коры в прошлом дали горные системы с заметными перепадами высот и сложной структурой.

Большая площадь страны позволяет увидеть различие между древними платформами и более молодыми горными зонами. Именно поэтому на геологических картах хорошо заметны области устойчивости и области активных изменений.

Главный вывод: рельеф — это след тектоники

Крупные формы рельефа возникают из-за движения литосферных плит, строения земной коры и возраста территории. Внешние силы затем изменяют уже созданный рельеф, сглаживая его или усиливая расчленение.