

Вулканизм

Как магма прорывается к поверхности Земли?



Зачем изучать вулканы



Вулканы показывают, как внутренняя энергия планеты влияет на поверхность, климат и жизнь людей.



Что такое вулкан и почему он извергается :::



+ Что такое вулкан

Вулкан — это участок земной коры, где расплавленная порода из глубины может выйти наружу. Он связывает недра планеты с её поверхностью и меняет ландшафт.

+ Как начинается извержение

Извержение происходит, когда магма, газы и давление находят путь к поверхности. Иногда выход бывает спокойным, а иногда сопровождается взрывом и выбросом пепла.

+ От чего зависит сила

Сила извержения зависит от состава магмы, количества газов и того, насколько легко они выходят наружу. Эти условия меняются от вулкана к вулкану.

+ Почему это важно

Изучая вулканы, учёные понимают строение Земли, движение плит и возможные риски для людей, которые живут рядом с опасными районами.

Основные части вулкана



Магма и лава

Магма — это расплавленная порода, которая находится под землёй. Когда она достигает поверхности, её называют лавой, и она начинает быстро остывать.



Жерло

Жерло — это канал внутри вулкана, по которому магма поднимается вверх. Оно соединяет глубинный очаг с кратером и боковыми выходами.



Кратер

Кратер расположен на вершине вулкана. Через это отверстие во время извержения выходят лава, газы, пепел и обломки пород.



Вулканический пепел

Вулканический пепел состоит из очень мелких частиц породы и стекла. Он может подниматься высоко в воздух и разноситься ветром далеко от вулкана.



Слои вулкана

Лавовые потоки и слои пепла постепенно строят сам вулкан. Поэтому его форма зависит от того, что именно выбрасывалось во время прежних извержений.

Откуда берётся магма и давление

1

Нагрев пород

Внутри Земли температура настолько высока, что часть пород мантии плавится и образует магму. Это первый шаг к будущему извержению.

2

Подъём магмы

Магма легче окружающих твёрдых слоёв, поэтому она постепенно поднимается вверх. Ей помогают трещины и ослабленные зоны в земной коре.

3

Накопление давления

Если магме трудно выйти наружу, она накапливается в глубине и сжимает окружающие породы. Давление растёт, как в закрытом сосуде.

4

Прорыв наружу

Когда давление становится слишком большим, породы не выдерживают, и магма прорывается наружу. Так начинается извержение, которое может быть спокойным или взрывным.



Связь вулканов с тектоникой плит



+ Границы плит

Большая часть вулканов появляется там, где встречаются литосферные плиты. Их медленное движение создаёт условия для плавления пород и выхода магмы.

+ Субдукция

При столкновении плит одна из них уходит глубже под другую. В зоне субдукции породы частично плавятся, и возникает новый источник магмы.

+ Расхождение плит

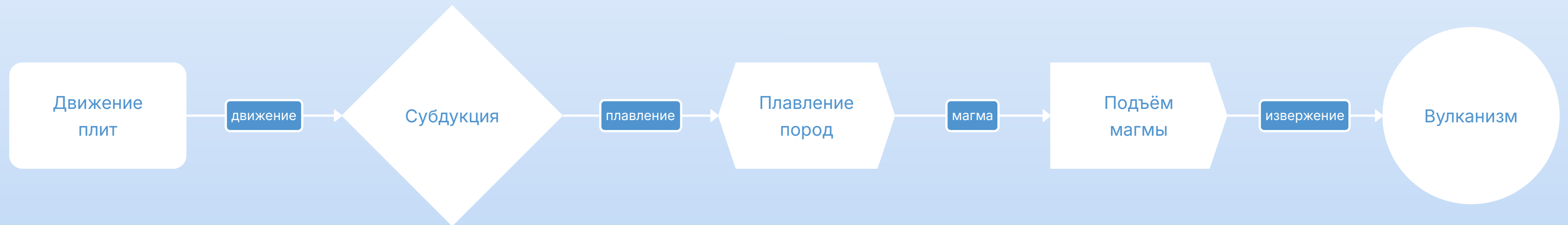
Когда плиты расходятся, в коре образуются разломы. Через них поднимается магма и формирует вулканы на участках растяжения земной поверхности.

+ Горячие точки

Иногда вулканы возникают вдали от границ плит, над горячими точками. Такой пример есть на Гавайях, где магма поднимается из глубины особенно долго.

Три главные причины вулканизма

Схема показывает, как движение плит запускает разные вулканические процессы.



Почему одни извержения сильнее других

1

Накопление магмы

Сначала магма скапливается в магматическом очаге и ждёт момента для прорыва. Чем больше её объём, тем сильнее давление на окружающие породы.

2

Расширение газов

При подъёме газы расширяются и увеличивают силу выброса. Особенно заметны водяной пар и углекислый газ, которые делают извержение более взрывным.

3

Вязкость магмы

Вязкая магма движется медленно и удерживает газы внутри. Поэтому давление нарастает сильнее, а извержение становится резким и опасным.

4

Спокойный выход

Жидкая магма быстрее выпускает газы, поэтому чаще образует спокойные лавовые потоки. Такие извержения обычно менее взрывные, хотя тоже опасны.



Типы вулканов и их особенности



Тип	Форма	Опасность
Щитовой	пологий	лавовые потоки
Стратовулкан	крутой	взрывное извержение
Шлаковый конус	небольшой	пепел и камни

- + Разные вулканы отличаются формой, высотой и характером извержений. Это помогает заранее оценивать возможные опасности.
- + Форма вулкана связана с вязкостью магмы и типом извержений.
- Классификация по строению и характеру вулканической активности

Строение вулкана в разрезе

:::

+

Магматический очаг

В глубине находится магматический очаг — резервуар расплавленной породы, где накапливается энергия перед извержением и подготавливается её выход к поверхности.

+

Жерло

Через центральное жерло магма поднимается вверх, проходя по узкому каналу, который соединяет глубинные слои с кратером и боковыми выходами.

+

Кратер

На вершине расположен кратер — отверстие, через которое выходят лава, газы, пепел и обломки горных пород во время извержения.

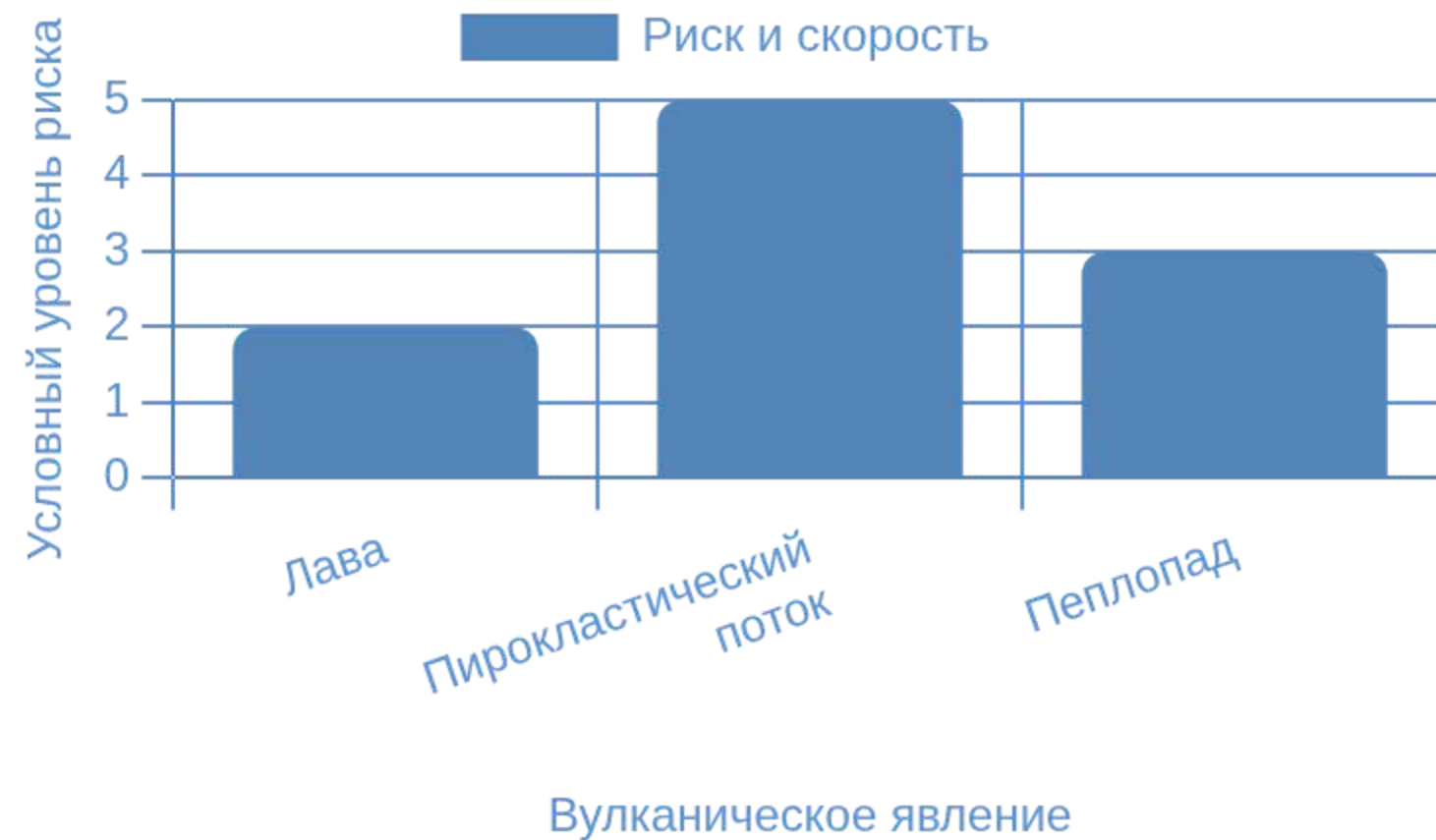


+

Слои и трещины

Слои застывшей лавы и пепла постепенно наращивают конус вулкана, а боковые трещины показывают дополнительные пути для газа и магмы.

Главные вулканические явления и их риск



Лава движется медленнее других опасных явлений, но легко перекрывает дороги и разрушает постройки. Самые быстрые и смертоносные — пирокластические потоки.

По риску на первом месте пирокластические потоки; пепел опасен на больших расстояниях, а лава чаще всего разрушает локально.

Условная качественная оценка по описанию вулканических явлений; без числовых измерений.

Что делать при извержении



Эвакуация без промедления

Если власти объявили эвакуацию, нужно уходить сразу и не ждать, пока ситуация ухудшится. Оставаться рядом с вулканом опасно из-за внезапных выбросов, пепла и обрушений склонов.



Защита дома

При падении пепла следует закрыть окна и двери, по возможности выключить вентиляцию и не выходить без необходимости. Пепел раздражает глаза и дыхательные пути, особенно у детей и людей с астмой.



Защита от пепла

Во время пеплопада помогает маска или влажная ткань, а также очки для защиты глаз. Нельзя тереть лицо и вдыхать пыль, потому что мелкие частицы легко проникают глубоко в дыхательные пути.



Слушать специалистов

Нужно выполнять указания спасателей, следить за сообщениями служб и не приближаться к кратеру ради наблюдения. Даже если вулкан выглядит спокойным, опасность может резко усилиться за считанные минуты.

Как удалённые угрозы распространяются от вулкана

1. Сход лахара

После сильного дождя или таяния снега вода смешивается с пеплом и обломками, образуя густой поток, который быстро спускается по долинам и руслам рек.

2. Прибрежная волна

Если часть вулканического склона обрушивается в море или крупное озеро, вода смещается и может возникнуть цунами. Волны достигают берегов далеко от вулкана.

Наблюдения, которые собирают учёные :::

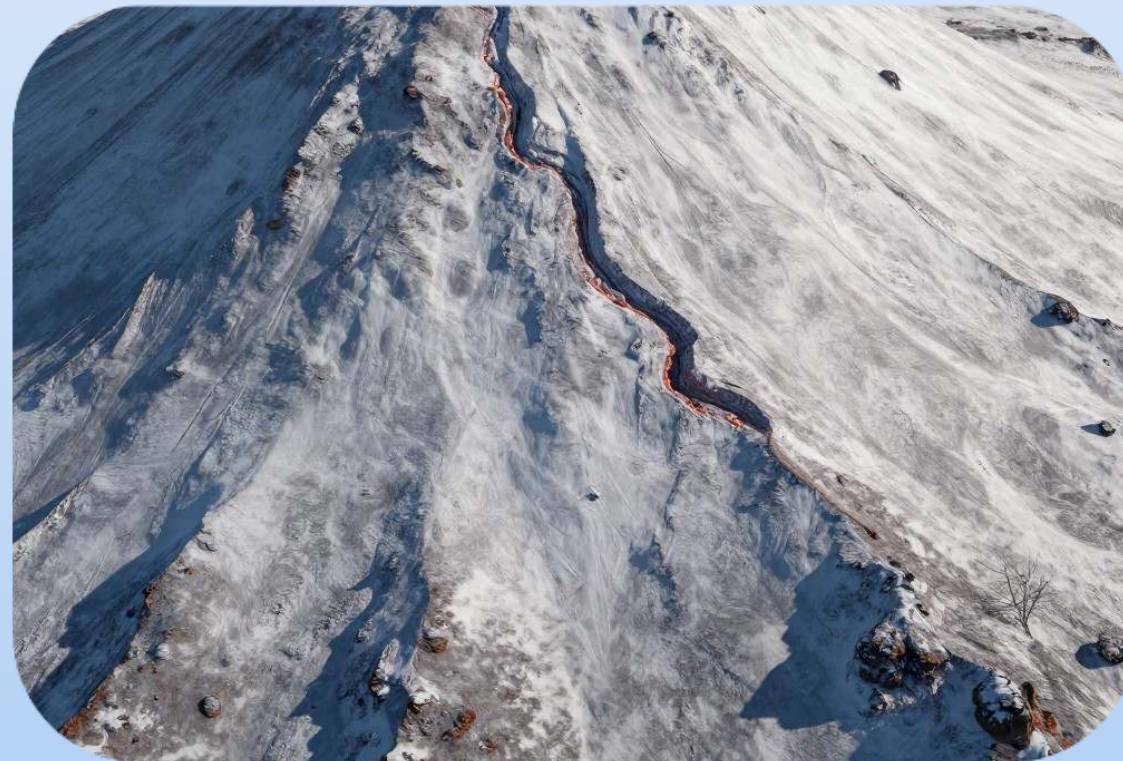
Сейсмографы слышат недра

На склонах стоят сейсмографы и ловят даже слабые толчки. Когда под землёй начинает двигаться магма, частота и характер землетрясений меняются, и учёные получают первый сигнал о тревоге.



Спутники замечают деформацию

Спутники сравнивают снимки одной и той же вершины и замечают, как она медленно вздувается или меняет температуру. Такие наблюдения особенно полезны, когда вулкан трудно обследовать с земли.



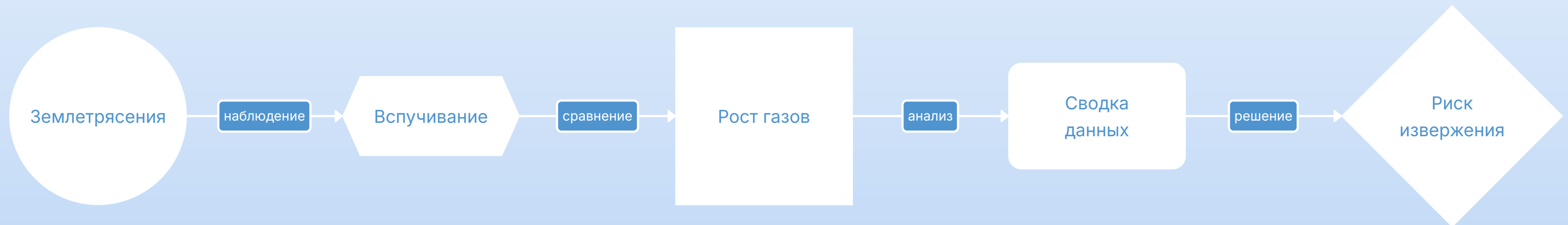
Газовые сигналы тревоги

Газовые датчики измеряют состав выбросов у кратера и в фумаролах. Если растёт количество сернистого газа, это помогает понять, что магма подходит ближе к поверхности и давление внутри увеличивается.



Как распознать приближение извержения

Схема основана на сочетании данных сейсмографов, спутников и газовых наблюдений; один признак не считается достаточным без остальных.



Ключевые выводы из события

1

Боковой взрыв

18 мая 1980 года на Сент-Хеленсе произошёл мощный боковой взрыв. Он сорвал часть склона и вызвал огромный оползень, который резко изменил форму горы и открыл путь для последующих выбросов.

2

Урок для науки

Извержение показало, что опасность создают не только лава и пепел, но и разрушение самого вулканического конуса. После этого учёные внимательнее изучали оползни и зоны возможного обрушения.

3

Новые правила безопасности

Опыт Сент-Хеленса повлиял на систему предупреждения: стали точнее определять опасные зоны и ограничивать доступ к склонам. Для спасателей это стало важным примером того, как быстро меняется риск.



Почему этот вулкан запомнили во всём мире :::



+ Пепел и самолёты

В 2010 году Эйяфьятлайокудль выбросил в атмосферу большой объём пепла, который оказался опасным для авиации. Мелкие частицы могут попасть в двигатели и повредить самолёт.

+ Остановка перевозок

Из-за облака пепла европейские авиарейсы временно приостанавливали, чтобы не рисковать безопасностью пассажиров и экипажей. Это затронуло не только авиацию, но и перевозки товаров.

+ Далёкие последствия

Событие напомнило, что небольшой по размерам вулкан способен повлиять на жизнь людей далеко за пределами Исландии. Вулканический пепел быстро превращает местную проблему в международную.

Что люди получают от вулканов



Плодородные почвы

Вулканические районы часто дают почвы, богатые минералами. После выветривания они становятся особенно плодородными и помогают выращивать урожай на полях и плантациях.



Геотермальная энергия

Тепло недр можно использовать для отопления домов и выработки электричества. Геотермальная энергия особенно ценна там, где горячая вода и пар доступны близко к поверхности.



Туризм и рабочие места

Горячие источники и вулканические ландшафты привлекают туристов и создают рабочие места. При этом посещение таких мест требует строгих правил и контроля безопасности.



Разумное освоение

Польза возможна только там, где заранее изучены риски. Карты опасности, мониторинг и ограничения на строительство помогают использовать ресурсы, не подвергая людей лишней угрозе.

Проверь себя: кратко о главном

- Содержание презентации «Вулканизм»

Вопрос	Ответ	Чек-лист
Магма	Под землёй	Плиты
Лава	На поверхности	Газы
Пеплопад	Риск дыхания	Защита

Проверьте, насколько хорошо запомнились основные идеи о вулканизме, и закрепите их коротким чек-листом.

Ответы показывают три опоры темы: происхождение магмы, главные опасности и правила защиты. Чек-лист помогает быстро повторить материал.

Вулканы: опасность и сила Земли

Вулканы напоминают, что Земля живая и постоянно меняется. Они могут быть опасны, но именно поэтому их важно изучать, наблюдать и понимать заранее.