

# Вулканизм: что происходит в недрах Земли

Вулканизм — выход магмы, газов и пепла на поверхность, который меняет рельеф и жизнь вокруг.

# Почему вулканы бывают в одних местах чаще, чем в других

Большинство вулканов возникает на границах литосферных плит. Особенно много их по краям Тихого океана, в Тихоокеанском огненном поясе. В трещинах коры магма поднимается к поверхности, потому что в глубине очень жарко.



# Из чего состоит вулкан



## Магматический очаг

В магматическом очаге скапливается расплавленная порода. Именно отсюда начинается «путь» магмы: давление постепенно растёт, а расплав накапливается перед выходом наружу.



## Жерло

Жерло — это канал внутри вулкана. По нему магма поднимается вверх, когда для этого становится достаточно силы давления. По сути, это главный «трубопровод» вулкана.



## Кратер

Кратер — углубление на вершине. Через него наружу выходят лава, пепел и газы. Размер и форма кратера зависят от того, как часто и каким образом происходят извержения.



## Вулканический конус

Вулканический конус формируется слоями изверженных материалов. Пепел, обломки пород и остывшие потоки лавы накапливаются и постепенно создают гору с характерным рельефом.



## Лава

Лава — это магма, которая уже оказалась на поверхности. При остывании она превращается в твёрдую породу и может образовывать лавовые потоки, постепенно растягиваясь по склонам.



# Какими бывают вулканы



## Щитовые вулканы

Щитовые вулканы имеют широкую форму и пологие склоны. Их лава обычно жидкая и растекается далеко, поэтому вулкан выглядит как большой «щит».



## Стратовулканы и шлаковые конусы

Стратовулканы, или слоистые вулканы, состоят из слоёв лавы и пепла и часто похожи на высокие горы. Шлаковые конусы — небольшие вулканы с крутыми склонами, которые образуются быстрее. Форма зависит от свойств магмы и количества газов.

# В каких частях Земли вулканы встречаются чаще всего

➤ Наибольшая доля действующих вулканов связана с районами вокруг Тихого океана. Другие зоны активности встречаются, но обычно менее многочисленны.

➤ Преобладание вулканизма вокруг Тихого океана подтверждает связь извержений с движением литосферных плит и разломами. Горячие точки встречаются реже, но дают отдельные очаги активности.

Зоны вулканизма на Земле (где чаще всего встречаются активные



Обобщённые сведения школьного курса географии; карты зон вулканизма по материалам учебных атласов и справочников (точные проценты не приведены).

# Что запускает извержение

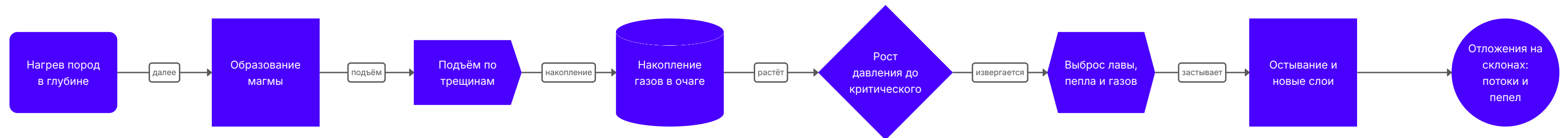
↗ Извержение начинается, когда давление газов в магме становится слишком большим для окружающих пород. Магма поднимается по трещинам, и расплав скапливается под землёй, создавая «пробку» перед выходом.

↗ Перед извержением часто появляются слабые землетрясения и усиливается выход газов. Иногда меняется форма поверхности: появляются небольшие деформации склонов и трещины.

↗ Если в магме много газов, растёт риск резкого, взрывного извержения. Газам нужен выход, и они могут разрывать породы быстрее, чем успевает подняться расплав.

# Как происходит извержение вулкана

Общая последовательность процессов в магме и породах по мере нарастания давления.



# Что выбрасывает вулкан во время извержения

01

Лава вытекает из жерла и затем остывает, превращаясь в твёрдую породу. Она обычно движется медленнее, чем другие опасные явления, но может перекрывать пути и разрушать строения.

02

Вулканический пепел состоит из очень мелких частиц камня и стекла. Он разносится ветром на большие расстояния и мешает дыханию, загрязняет воду и может выводить технику из строя.

03

Вулканические газы бывают разными: среди них встречаются водяной пар, углекислый газ и сернистые соединения. Даже небольшие концентрации могут ухудшать самочувствие, а вблизи кратера опасны особенно.

04

Вулканические бомбы — крупные раскалённые куски породы, которые выбрасываются в воздух при взрывном выбросе. Они могут падать на склоны и в окрестности, представляя серьёзную угрозу людям.

# Известные извержения в истории

Примеры вулканов с указанием места, года и основных последствий показывают масштаб воздействия вулканизма на людей и окружающую среду.

Все примеры демонстрируют: характер извержения различается, но последствия затрагивают территории далеко за пределами самого вулкана — от разрушений до изменений погоды.

Сводные данные научно-популярных справочников и учебных материалов по вулканологии.

| Вулкан   | Год  | Место     | Последствия                    |
|----------|------|-----------|--------------------------------|
| Везувий  | 79   | Италия    | Разрушения, гибель поселений   |
| Кракатау | 1883 | Индонезия | Огромные выбросы, цунами       |
| Тамбора  | 1815 | Индонезия | Сильное влияние на климат      |
| Пинатубо | 1991 | Филиппины | Вулканический пепел, нарушения |

# Почему люди живут рядом с вулканами

01

Люди селятся возле вулканов из-за плодородных почв: со временем вулканические породы выветриваются и становятся подходящими для растений. Земля вокруг вулканов часто бывает очень «урожайной» для сельского хозяйства.

02

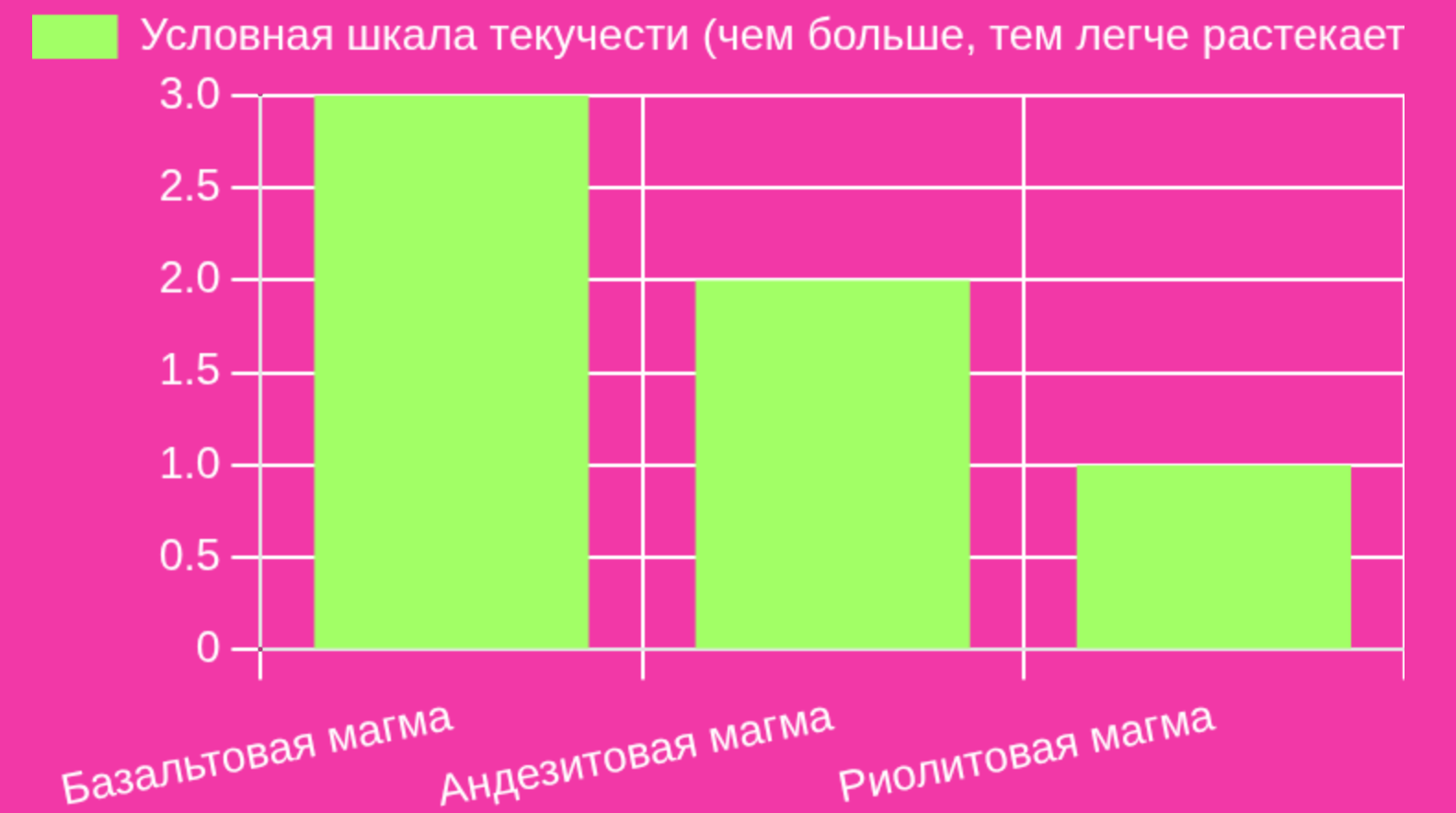
Кроме того, в вулканических районах встречаются горячие источники и геотермальная энергия, а ещё развит туризм. Но рядом с вулканами есть риски: пеплопады, потоки лавы и необходимость эвакуации при опасности.



# Какая магма бывает разной

➤ Текучесть магмы влияет на то, как поведёт себя лава: чем она жиже, тем легче растекается. Газам в густой магме труднее выходить, поэтому извержения нередко бывают взрывными.

➤ Диаграмма показывает общую тенденцию: базальтовая магма обычно более жидкая, а риолитовая — более густая. Это помогает объяснить различия в характере извержений.



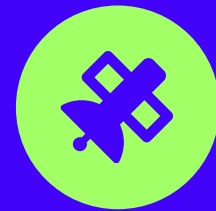
Условная учебная шкала (безразмерная), основанная на типичных различиях вязкости и поведения лавы; данные обобщены по школьным курсам геологии.

# Как учёные наблюдают за вулканами



## Сейсмографы

Сейсмографы ловят слабые толчки. Их вызывают движения магмы и заполняющихся ею трещин, поэтому по частоте и силе землетрясений учёные судят о нарастании активности.



## Спутниковые наблюдения

Спутники помогают видеть изменения поверхности на расстоянии: рост купола вулкана, деформацию склонов и расширение трещин. Это особенно важно там, куда трудно быстро добраться людям.



## GPS и измерения смещений

Приборы GPS фиксируют даже небольшие перемещения грунта. Если точка на склоне постепенно уходит в сторону магматического канала, это становится заметным по данным измерений.



## Тепловые снимки

Тепловые снимки показывают зоны, где температура меняется быстрее обычного. Локальное потепление может означать выход горячих газов или подъём магмы ближе к поверхности.

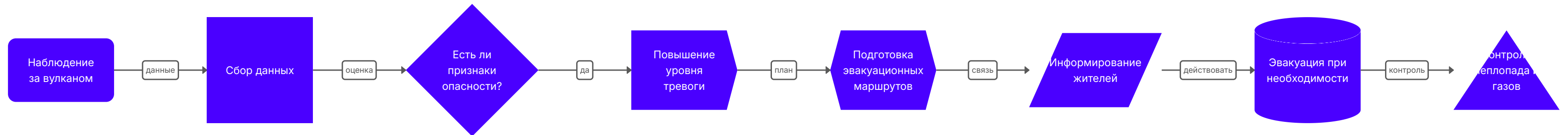


## Анализ вулканических газов

В лабораториях и на месте измеряют состав и количество газов. Усиление выхода и изменение соотношений веществ часто предупреждают о подготовке к извержению раньше, чем появится пепел.

# Система предупреждения: от наблюдения до защиты людей

Схема отражает логическую цепочку действий служб мониторинга и спасателей и построена по общим принципам вулканического контроля.



# Подводные вулканы и новые острова



## Подводное извержение

На дне океана из трещин поднимается расплавленная порода. Она охлаждается водой и начинает формировать отдельные участки новой коры.



## Образование подушечных лав

При застывании под водой лава дробится на округлые тела. Их называют подушечными лавами, потому что форма действительно напоминает «подушки».



## Рост вулканического сооружения

Если накапливается достаточно породы, вершина подводного вулкана может подняться над водой. Так возникают цепочки островов и могут появляться горячие источники.

# Чем опасны разные вулканические явления

➤ Даже при медленном движении лава разрушает всё на пути. Пепел особенно коварен: он ухудшает видимость, загрязняет воду и может повреждать технику.

➤ По шкале скорости воздействия самые опасные — пирокластические потоки и лахары: у людей меньше времени, чтобы уйти. Газы опасны из-за влияния на дыхание и здоровье.



Условная учебная шкала (безразмерная) по принципам «скорость–время реакции»; качественные характеристики взяты из школьного курса вулканологии.

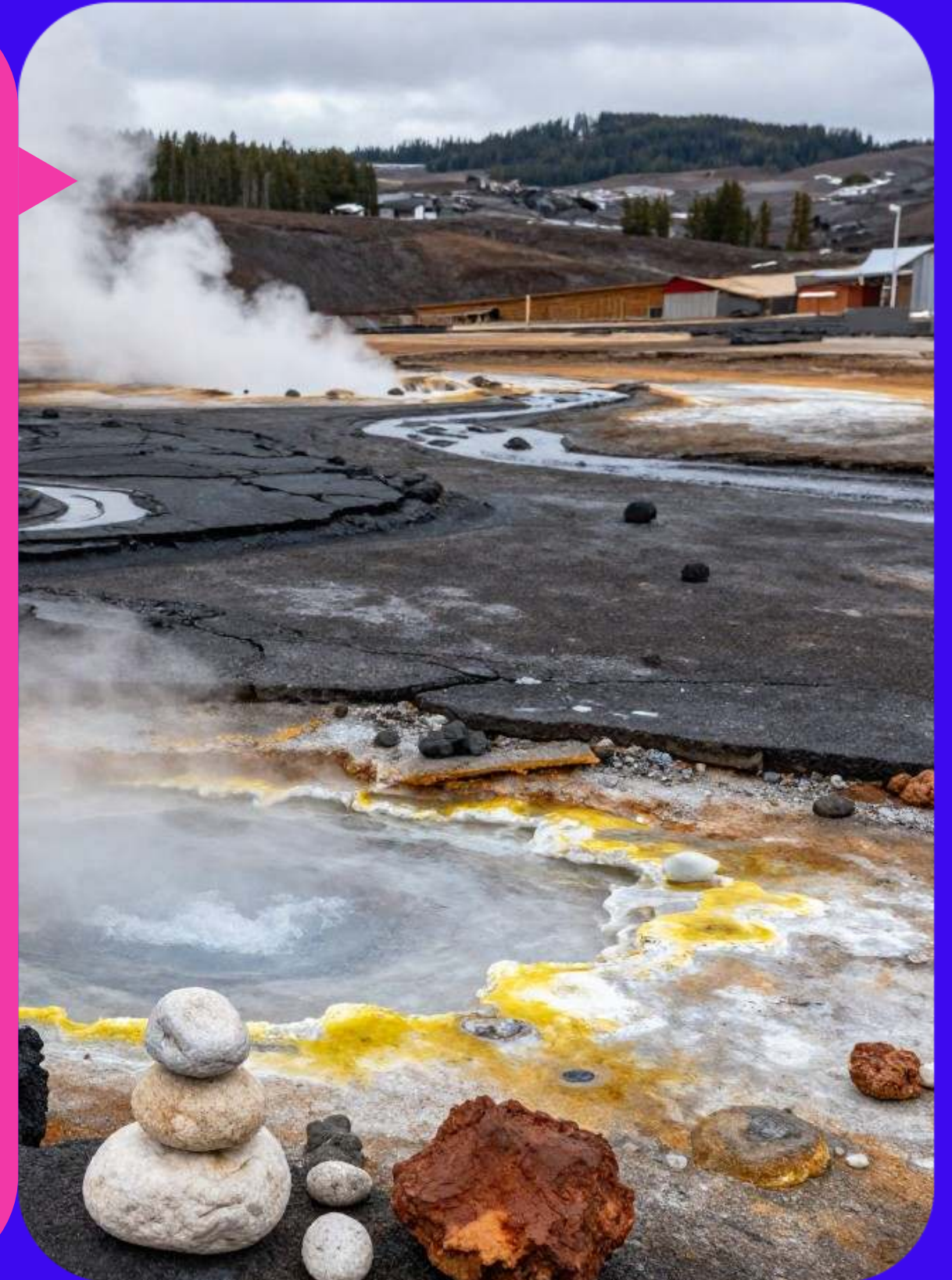
# Польза вулканических районов

01

Вулканические районы дают сырьё и энергию: из пород получают базальт, пемзу и сернистые соединения, а горячая вода и геотермальные источники используются для отопления и производства энергии.

02

Есть и природные преимущества: гейзеры, тёплые источники и необычные ландшафты привлекают туристов. Строительные материалы делают из вулканических пород, поэтому местная геология становится ресурсом.



# Известные вулканы мира

| Вулкан   | Страна          | Высота  | Тип               | Активность                                       |
|----------|-----------------|---------|-------------------|--------------------------------------------------|
| Фудзияма | Япония          | 3 776 м | Стратовулкан      | активный                                         |
| Этна     | Италия          | 3 329 м | Стратовулкан      | активный                                         |
| Везувий  | Италия          | 1 281 м | Стратовулкан      | активный                                         |
| Килауэа  | США<br>(Гавайи) | 1 247 м | Щитовой<br>вулкан | активный                                         |
| Эребус   | Антарктида      | 3 794 м | Стратовулкан      | активный (известен<br>постоянной<br>активностью) |



Примеры показывают разнообразие вулканов: разные высоты, типы строения и режим активности. Таблица помогает сравнить их по ключевым признакам.



Сравнение показывает, что «активность» не зависит напрямую от высоты: и высокие, и сравнительно низкие вулканы могут регулярно проявлять себя.

Обобщённые справочные сведения из общеизвестных энциклопедий и географических баз данных (точные значения высот могут отличаться в разных источниках).

# 1815

После крупного извержения в 1815 году в мире наблюдали заметное похолодание, которое запомнили как «год без лета».

Исторические сведения об изменениях климата после извержения вулкана Тамбора (1815 год), описанные в учебных и научно-популярных обзорах.

Пепел и сернистые вещества в атмосфере уменьшают поступление солнечного света, поэтому температура может временно падать.



# Как вести себя при жизни рядом с вулканом

01

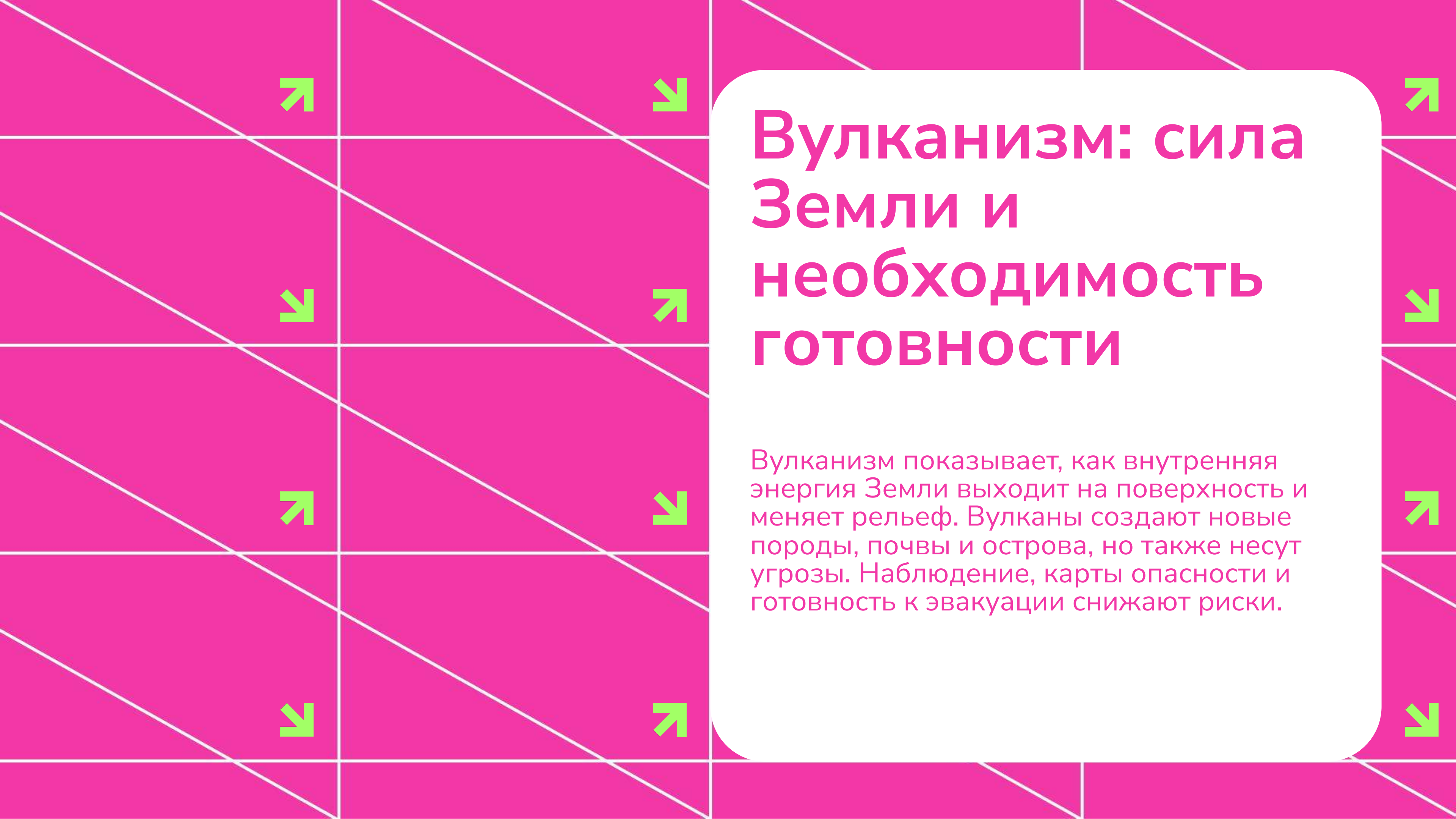
Опирайтесь на карты опасности и местные инструкции. Особенно внимательно относитесь к запретным зонам: они обозначают территории, куда могут прийти потоки и пепел.

02

Составьте запас воды, подготовьте маски и заранее найдите маршруты эвакуации. В долинах рек и у подножия склонов риски выше из-за возможных лахаров и селевых потоков.

03

Следите за сообщениями спасательных служб и не игнорируйте признаки усиления активности. Лучше подготовиться заранее, чем пытаться «переждать», когда угроза становится реальной.



# Вулканизм: сила Земли и необходимость ГОТОВНОСТИ

Вулканизм показывает, как внутренняя энергия Земли выходит на поверхность и меняет рельеф. Вулканы создают новые породы, почвы и острова, но также несут угрозы. Наблюдение, карты опасности и готовность к эвакуации снижают риски.