

Извержение вулкана Хельгафедль 23 января 1973 года.

- 501** Описание извержения.
502 Течение лавы — вниз в сторону максимального понижения рельефа.
503 Бесполезность охлаждать водой весь лавовый поток целиком (аргумент: лавовый поток может двигаться даже целиком под водой по склону дна, образуя лавовую трубку).
504 Возможность корректировки траектории лавового потока избирательным охлаждением.
505 Охлаждение фронта потока — создание «плотины» последовательным охлаждением слоёв лавы.
506 Возможность изменения направления потока только в пределах, допускаемых рельефом.
507 Выбор из возможных направлений движения потока варианта, минимизирующего ущерб.
508 Поливание водой с целью не допустить возгораний строений рядом с лавовым потоком (и потушить уже имеющиеся возгорания).

Критерии отнесения извержений к крупным.

- 509** Выброс большого количества вулканических продуктов (лавы, пепла, газов и т. п.).
510 Показатель вулканической эксплозивности (VEI, Volcanic Explosivity Index) — показатель силы извержения вулкана, основанный на оценке объёма извергнутых продуктов и высоте столба пепла.
511 Геологические последствия — формирование новых геологических образований.
512 Выброс аэрозолей (пепла) в атмосферу, их влияние на климат («вулканическая зима»).
513 Сопутствующие сильные тектонические явления, землетрясения, цунами.
514 Связанные с извержением большое количество погибших и пострадавших, материальный ущерб.

Примеры крупных вулканических извержений и их последствия.

- 515** Древние извержения (возраст — миллионы лет), известные по сформировавшимся в результате геологическим структурам.
516 Вулкан Таупо (Новая Зеландия) — извержение Оруануи — 26,5 тыс. лет назад — крупнейшее извержение за последние 70 тыс. лет.
517 Извержение вулкана Таупо в Новой Зеландии около 180 года н. э. (считается крупнейшим за последние 5 тысяч лет).
518 Эти извержения не причинили ущерба людям: п. 515 — не было людей, п. 516, 517 — Новая Зеландия тогда скорее всего не была населена.
519 Классический пример — погребённый под слоем вулканического пепла в результате извержения Везувия 24 августа 79 года древнеримский город Помпеи.
520 Извержение вулкана Эйяфьядлайкюдль (Исландия) в апреле 2010, большой выброс пепла.
521 В связи с этим (п. 520) извержением на несколько дней было нарушено авиасообщение в Европе. Пепел плавился и оседал в двигателях реактивных самолётов.
522 Извержение вулкана Кракатау в Индонезии летом 1883 года.
523 Это (п. 522) извержение сопровождалось мощным взрывом и разлётом твёрдых фрагментов в радиусе до 500 км, уничтожением сотен населённых пунктов, гибелью десятков тысяч человек.
524 Извержение вулкана Пинатубо (Филиппинские острова) летом 1991 года. Одно из самых сильных извержений в 20 веке.
525 В результате этого (п. 524) извержения произошёл большой выброс пепла в атмосферу, что привело к похолоданию (снижение температуры $\approx 0,5$ °C).
526 Один из немногих случаев успешного управления лавовым потоком — извержение вулкана Этна (Сицилия) в 1983 году. В этом случае было успешно изменено направление лавового потока (на гребне отрога, где двигался поток, было выкопано новое русло на противоположный склон отрога, лава была перенаправлена в это русло путём взрывов твёрдой стенки потока).

- Прочие верные примеры, не перечисленные выше, отмечаются дополнительными баллами.

Меры защиты населения от вулканических извержений.

- 527** Своевременная эвакуация.
528 Одна из опасностей, сопровождающих вулканическую деятельность — мощные взрывы. В этом случае своевременная эвакуация является единственным эффективным методом защиты.
529 Изучение и мониторинг вулканической активности для своевременного объявления эвакуации.
530 Заблаговременное планирование эвакуации, подготовка путей эвакуации, подготовка объектов для размещения эвакуированного населения, обеспечения нормальной жизнедеятельности (продовольствие, мед. помощь, одежда, электроэнергия и т. п.).

531 Прекращение в опасной зоне потенциально опасных видов деятельности (авиация, опасные промышленные производства, транспорт и т. п.).

532 Управление траекторией лавовых потоков по мере возможности с целью минимизации ущерба.

533 Устранение прямых и косвенных последствий извержения на пострадавших территориях (пожары, разрушения, завалы, подтопления, сходы селей и т. п.).

Процессы, подобные вулканической деятельности на Земле, на других космических телах.

534 Гора (вулкан) Олимп на Марсе.

535 Вулканическая деятельность на Ио (спутнике Юпитера).

6. *Везде ли на Земле (и всегда ли) можно пользоваться компасом для ориентирования по сторонам горизонта? А на других планетах?*

Ориентирование по компасу на Земле в настоящее время.

601 Невозможность использования компаса в полярных областях.

602 Несовпадение магнитных полюсов с географическими.

603 Невозможность использования компаса в зонах магнитных аномалий.

604 Курская магнитная аномалия.

605 Бразильская магнитная аномалия

606 Искусственные объекты, локально искажающие магнитное поле (линии электропередач постоянного тока, массивные объекты из магнитных материалов).

Ориентирование по магнитному полю (компасу) на Земле в историческом прошлом.

607 Компас в Китае — конец 1 тысячелетия нашей эры.

608 Компас в Европе — 12 век.

609 Регистрация направления магнитных полей Земли в процессе путешествий по компасу.

610 Амплитуда отклонений магнитной стрелки в одной точке со временем — Лондон, более 35° за период наблюдений (или другие аналогичные примеры).

611 Смещение магнитных полюсов Земли — десятки километров в год.

Магнитное поле на Земле в геологическом прошлом.

612 Многократные переполюсовки магнитного поля Земли в прошлом.

613 Отсутствие (существенное ослабление) магнитного поля во время переполюсовок.

614 Получение сведений о направлениях магнитного поля Земли в прошлом по намагничённости магматических пород, охладившихся и застывших в соответствующее время.

Ориентирование по магнитному полю на других планетах.

615 Гипотеза магнитного динамо — жидкое проводящее ядро и быстрое суточное вращение.

616 Венера — нет существенного магнитного поля (нет быстрого суточного вращения).

617 Марс — нет существенного магнитного поля (нет ядра с подходящими свойствами).

618 Отсутствие существенного магнитного поля (ввиду отсутствия подходящих условий) у Меркурия, Луны и более мелких космических тел — ледяных планет, астероидов и т. п.

619 Юпитер — магнитное поле есть (проводящее ядро — металлический гелий).

620 Сатурн — магнитное поле есть (проводящее ядро — металлический водород).

621 Уран и Нептун — сильное магнитное поле.

622 Уран и Нептун — быстрая переменчивость и неудачная конфигурация магнитного поля для ориентирования по компасу.

7. *Из чего состоят звёзды, которые вы видите на небе?*

701 Основной «материал» — водород.

702 Гелий — примерно 20–25% по массе. Часть гелия является продуктом термоядерного синтеза.

703 Состояние звёздного вещества — плазма.

704 Циклы термоядерных реакций, их промежуточные продукты (DT, CNO и др.)

705 Элементарные частицы — продукты термоядерных реакций звёздных циклов.

706 Более тяжёлые элементы.

707 «Предел» термоядерного синтеза — железо.

708 Сверхновые звёзды, особенности их строения.

709 Звёзды первого и второго поколения.