

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ РОЛЬ В РАЗВИТИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ

доц. Юсупов Г.У.

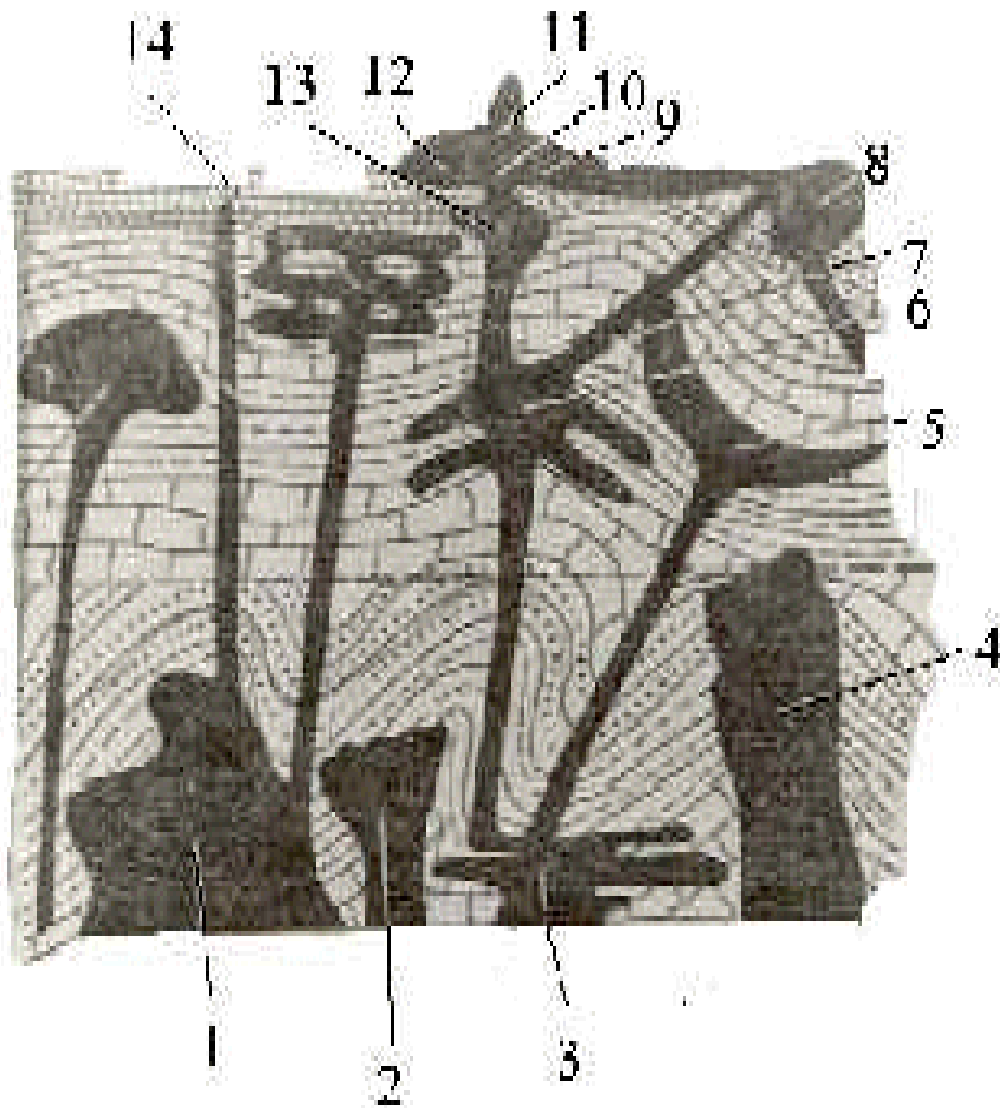
Общие понятия

- В недрах и на поверхности Земли вследствие взаимодействия внутренних и внешних сил непрерывно протекают геологические процессы. Различают **эндогенные** (внутренней динамики) и **экзогенные** (внешней динамики) процессы. Эндогенные обусловлены взаимодействием сил, возникающих внутри Земли, и мало зависящие от внешних влияний, а экзогенные вызываются преимущественно внешними силами, действующими на поверхности Земли.
- **С эндогенными процессами** связаны образование основных элементов рельефа Земли (материки, горные сооружения и океанические впадины), тектонические дислокации горных пород, магматические и вулканические явления, движения земной коры (в том числе землетрясения), а также метаморфизм горных пород.
- **Экзогенные процессы** выражаются в различных перемещениях водных и воздушных масс, движении воды в атмосфере, на поверхности и в недрах земной коры, изменении состава горных пород, разрушении и переносе продуктов разрушения, образовании осадочных пород и т. д. Эти процессы классифицируют по ведущей роли в них внешних факторов: поверхностных текучих вод, ледников и льда, морского волнения и морских течений, вод замкнутых водоемов, подземных вод, а также органической жизни, включая деятельность человека

Животные и растительные организмы, как было показано выше, принимают активное участие в образовании осадочных органогенных пород, а также в процессах физического и химического выветривания. Однако этим не исчерпана геологическая деятельность организмов. Каждый организм в течение жизни забирает из окружающей среды те или иные химические элементы и соединения и возвращает их в переработанном виде в ту же среду, которые проходят далее сложный и длительный путь. Так, углерод, извлекаемый растениями из воздуха путем фотосинтеза, образует белковые элементы растений. Из растений часть углерода поступает в животные организмы, которые при дыхании возвращают его в атмосферу. Движущей силой этого цикла служит солнечная энергия, за счет которой происходит фотосинтез.

Интрузивный магматизм, вулканизм, метаморфизм

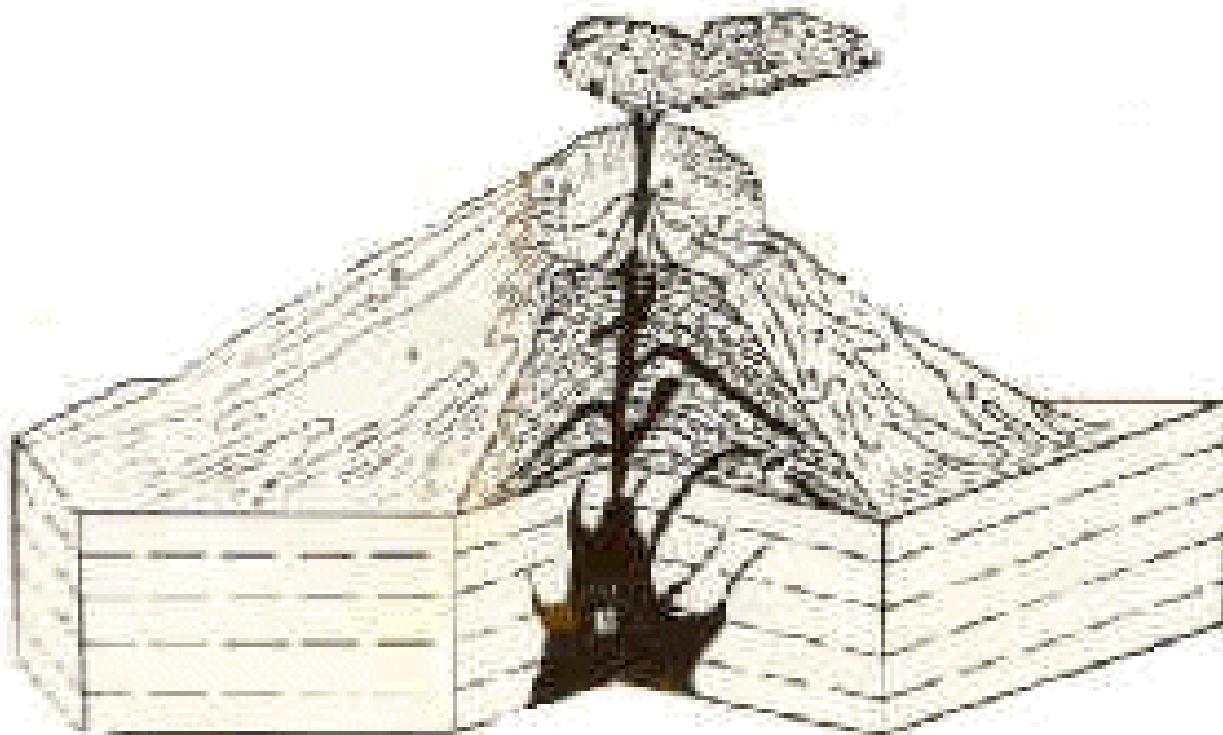
- **Интрузивным магматизмом** называется совокупность эндогенных процессов, связанных с внедрением поднимающейся магмы в земную кору,. В результате интрузивного магматизма образуются в основном батолиты, характеризующиеся следующими признаками: несогласным, секущим контактом с окружающими породами; однородным составом, представленным преимущественно гранитами и гранодиоритами; приуроченностью к центральным частям складчатых зон и вытянутыми очертаниями, параллельными осям горных цепей.
- **Вулканизму** или **эффузивный магматизм**, — это формы движения магмы, проявляющиеся в образовании и извержениях вулканов. Вулканические извержения представляют собой излияние на поверхность земли расплавленной лавы, остывшей до температуры 900...1200°C. Вместе с лавой на поверхность выбрасываются газы, водяной пар, пепел и другие твердые продукты извержения. Извержения происходят спокойно либо взрывами.



Инtruзияларнинг ётиш шакллари

- 1-батолит; 2-этмолит;
- 3-гарполит; 4-шток;
- 5-лакколит; 6-факолит;
- 7-томир; 8-гумбаз;
- 9- 12-лава окимлари;
- 10-некк; 11-лава хайкали;
- 13-лава учоги; 14-силла;
- 15-дайка; 16-лакколит

С магматическими процессами тесно связан **метаморфизм**, приводящий к глубоким изменениям горных пород с превращением последних в новые породы. При этом происходят процессы перекристаллизации, замещения, разрушения старых структур и создания новых и т. п. Различают следующие виды метаморфизма: контактовый, региональный и динамометаморфизм. **Контактовый метаморфизм** пород происходит под влиянием близости внедрившейся магмы. **Региональный метаморфизм** проявляется при глубоком погружении участка земной коры, что вызывает совместное действие нескольких факторов метаморфизма. При **динамометаморфизме** **материнская порода** раздробляется на смещающиеся блоки неправильной формы и различных размеров, с перекристаллизацией минералов. Во многих случаях **динамометаморфизм** проявляется в образовании **сланцеватости**, при которой кристаллические минералы располагаются длинными осями в направлении, нормальном давлению.



Вулкон учогининг тузилиши (М.М.Жуков, В.И.Славин, Н. Н.Дунаевалар буйича):

1- лава учоги; 2- лава окими; 3-сомма; 4-конуси; 5-бугзи; 6- кратери; 7-калдери

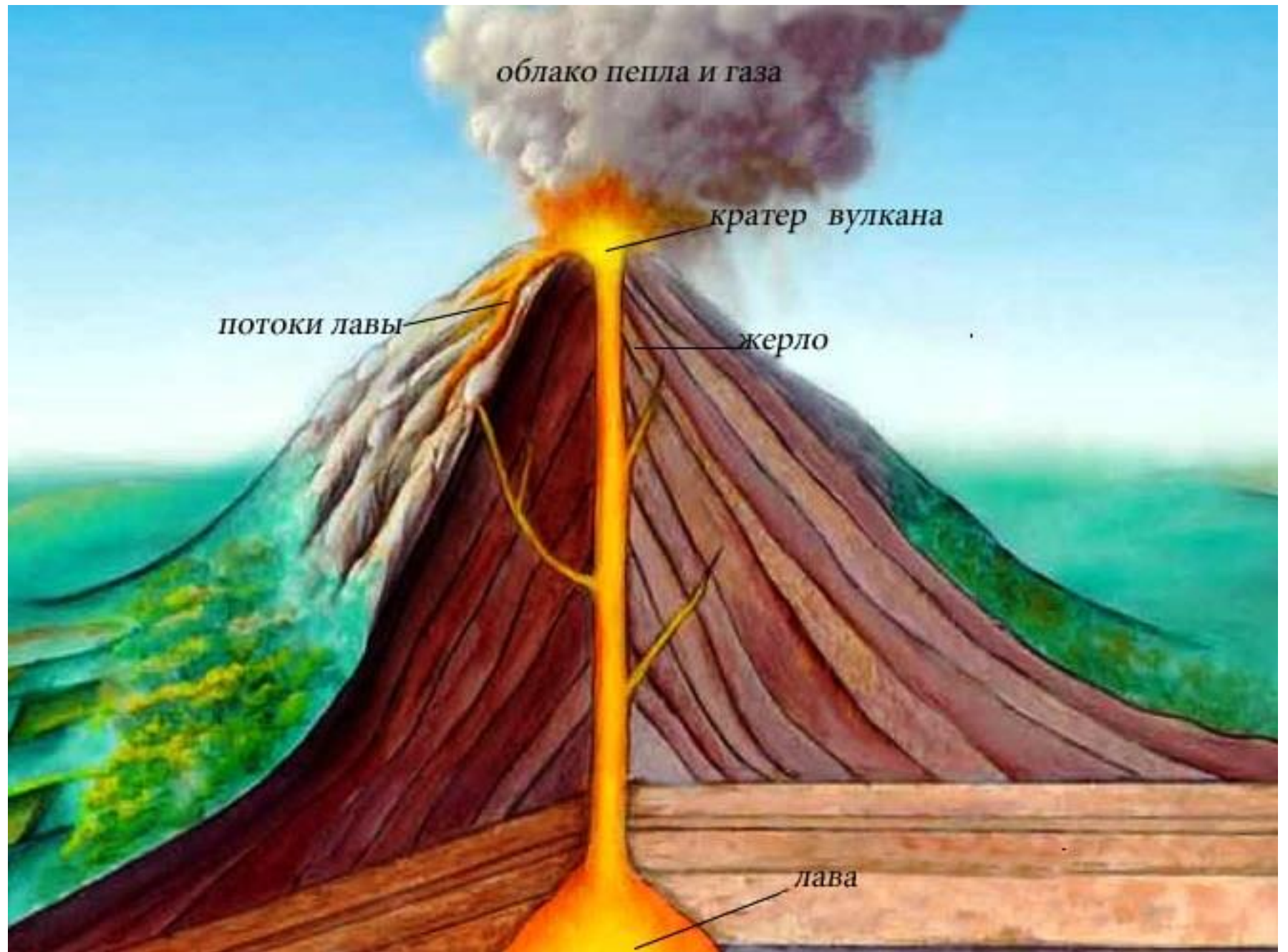


Схема стратовулкана (слоистого вулкана)

Жерло

Слой лавы и шлака

Вулканическая бомба

Магматический очаг

Слой земной коры

Паразитные жерла

Щитовой вулкан



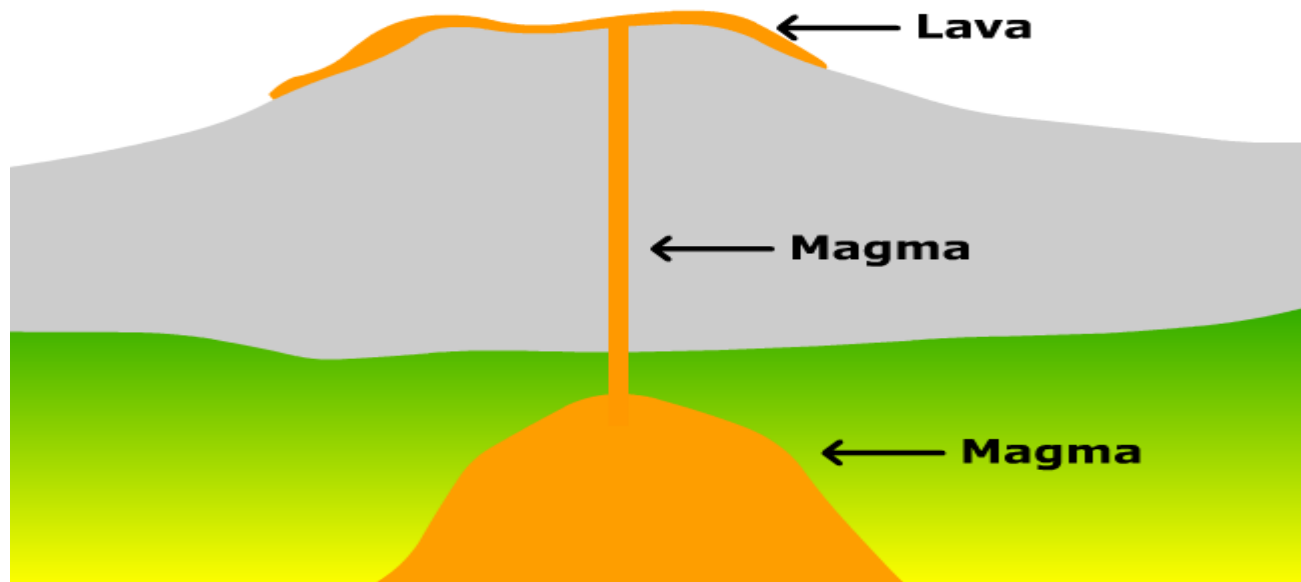
• Effuziv jinslar.



Bu rasimda gavay orolidagi Mauno-lao vulqoni yonbag'ri bo'ylab harakat qilayotgan lava oqmasi keltirilgan. Lavaning kristallanishi natijasida effuziv jinslar hosil bo'ladi. Yer yuzasida hosil bo'lgan jinslar magmatik jinslar vulkanik jinslar yoki lavalalar deyiladi.







Yerning ichki qismidagi kristal va eritma majmuasi **magma** deyiladi. Vulqonning otilishi natijasida ushbu majmuaning yer yuziga chiqib borgan qismiga **lava** deyiladi.

Pegmatitlar

Pegmatiklar yirik goho gigant donador tuzilishga ega bo'lgan inturuziv jinslar bo'lib ular suv va boshqaeruvchan moddaga boy bo'lgan magmalar hosilasidir. **Suvli uchuvchanlarga to'yingan magmalarda kristallarning o'sishi uchun kera bo'ladigan kimyoviy elementlarning tezligi suvsiz magmalarga nisbatan tezligi ancha yuqori bo'ladi. Shuning uchun bunday magmalardan minerallarning yirik kristallari hosil bo'ladi.**



Kvaloya, Otervik atrofidagi pegmatit

Pushti kaliyli dala
shpati

Oq kvars



Pegmatit

. Вековые (эпейрогенические) движения и тектонические зоны земной коры

Геосинклинали — это весьма подвижные зоны удлинённого очертания в плане.

Платформы отличаются от геосинклиналей меньшей подвижностью, сравнительно ровной поверхностью и характерным «двухэтажным» геологическим строением. Нижний «этаж» платформы, называемый *фундаментом*, сложен сильнодислоцированными породами большой мощности, верхний, называемый *чехлом*, — горизонтально и согласно залегающими породами умеренной или малой мощности.

Участки платформы, в которых нет чехла и фундамент выходит на поверхность, называются *щитами* (у древней платформы) или *выступами* (у более молодой платформы). Участки со значительной мощностью чехла называют *плитами*.

Рассмотренные тектонические зоны земной коры (поднятия, впадины и прогибы платформ, предгорные прогибы, межгорные прогибы и впадины) имеют большое значение для формирования гидрографической сети и рельефа.

Тектонические дислокации горных пород

- Тектоническими дислокациями называются нарушения залегания пород, а также смятия и разрывы пластов этих пород, связанные с эндогенными процессами. Отрасль геологии, изучающая эти явления, а также формы залегания пород, определяющие структуру земной коры, называется *геотектоникой*.
- Тектонические дислокации горных пород разделяются на две основные группы: складчатые и разрывные (рис.). Складчатые дислокации не нарушают сплошности горных пород, разрывные нарушают. Нередко наблюдаются постепенные переходы одной группы дислокаций в другую. Из числа складчатых дислокаций наиболее проста *моноклираль*, проявляющаяся в виде наклонного залегания свиты осадочных пород.

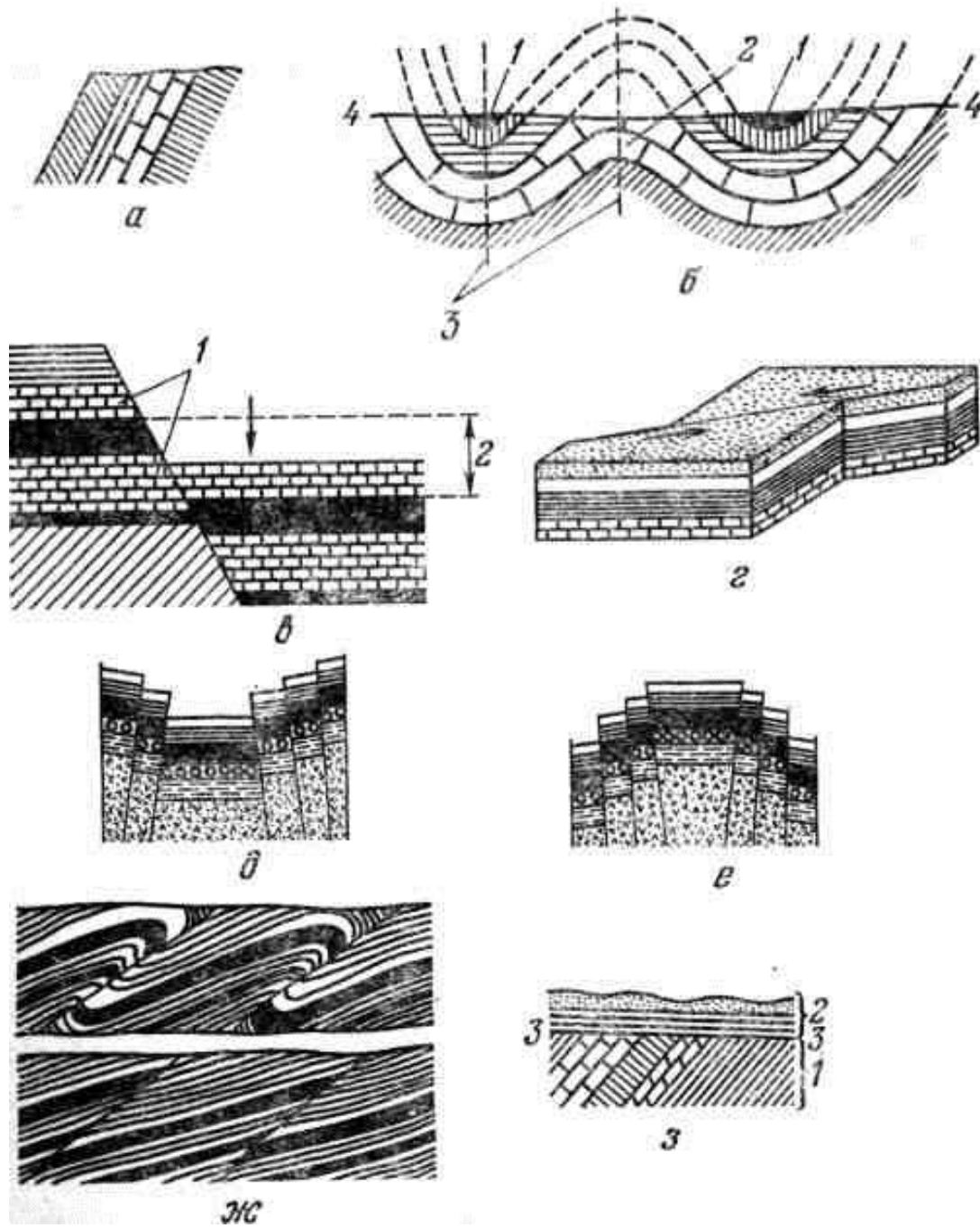


Рис. 1. Формы тектонических дислокаций горных пород:
 а — наклонное (моноклиналиное) залегание пластов; б — складка (/ — синклиналь; 2 — антиклинали; 3 — осевая поверхность складок; 4—4 — поверхность земли. Пунктиром показано предполагаемое положение пластов до разрушения их); в — сброс (/ — плоскость сброса; 2 — амплитуда сброса); г — сдвиг; о~ грабен; е — горст; ж — надвиги {*вверху* — складчатый; *внизу* — глыбовый}; з — несогласное залегание пластов (/ — нижняя дислоцированная свита пластов; 2 — верхняя ненарушенная свита; 3—3 — граница несогласия).

Складкой называется полный перегиб пластов, в котором выделяются *антиклиналь* и *синклиналь*. В антиклинали перегиб пластов направлен выпуклостью вверх, в синклинали — вниз. В антиклинали в центральной части изгиба пластов, называемой ядром, залегают наиболее древние пласты, а в синклинали — наиболее молодые. Боковые части складки называются *крыльями*, часть складки, в которой сходятся крылья, — *замком*. Поверхность, равноудаленная от обоих крыльев и проходящая через перегибы пластов, образующих складку, называется *осевой*. Линия ее пересечения с поверхностью земли называется *осью складки*.

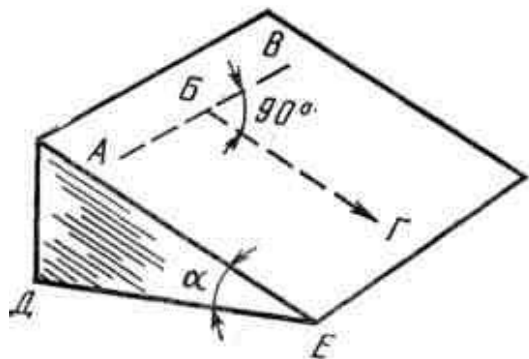


Рис. 8. Элементы залегания наклонного пласта:

AB — линия простирания; *BC* — линия падения; α — угол падения.

Кроме синклиналей и антиклиналей, существуют и другие формы складок.

Основные виды разрывных дислокаций — сброс, сдвиг, надвиг, грабен, горст.

Сбросом называется вертикальное или наклонное смещение одной части свиты относительно другой. Вертикальное смещение, замеренное между одноименными плоскостями напластования, называется **амплитудой сброса**. Она изменяется от нескольких сантиметров до сотен метров.

Сдвиг отличается от сброса направлением смещения; оно близко к горизонтальному.

Надвиг похож на систему сбросов с очень пологими наклонами плоскостей надвига. В результате более молодые пласты оказываются перекрытыми более древними.

Грабеном называется тектоническое опускание, ограниченное системой сбросов, а **горстом** — такое же поднятие.



- Пример микродизъюнктива в кальците. В аншлифе хорошо видно вертикальное смещение слоёв.



- Тектонический разрыв с небольшим сбросом. Франция, 5 августа 2007 года.



- Пример пликативной дислокации — антиклинальная складка. Северная Америка, Нью-Джерси, 8 августа 2005 года.

Синклиналъня складка, Калифорния, 9 марта 2010 года.

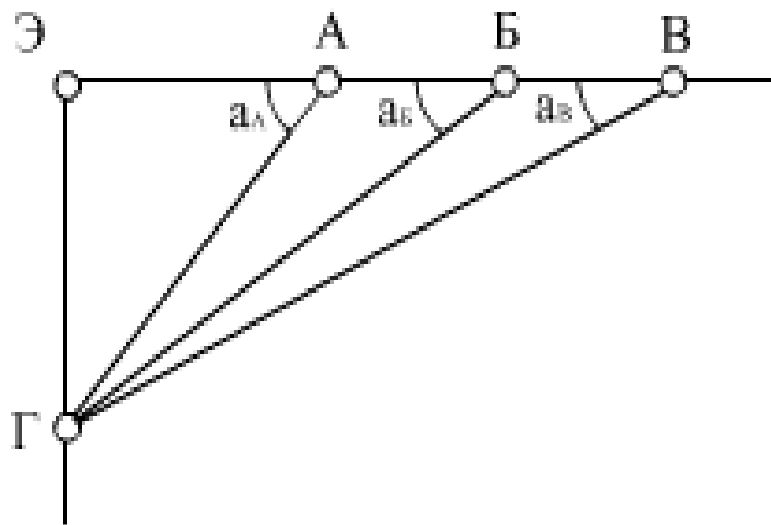


Сейсмические явления

Сейсмическими называются явления, связанные с возникновением и проявлением **землетрясений**. К этим явлениям относятся внезапные резкие сотрясения земной коры, вызванные геологическими факторами, и упругие волны, передающие эти сотрясения. Сейсмические явления изучает **сейсмология**. По действующим факторам землетрясения делятся на денудационные, вулканические и тектонические.

Денудационные землетрясения связаны с провалами горных пород в карстовые пустоты и с горными обвалами. Они обычно малоинтенсивны и имеют лишь узкоместное значение.

Вулканические землетрясения связаны со взрывами сжатых газов в жерлах вулканов



Тектонические землетрясения, связанные с тектоническими дислокациями, являются причиной наибольших, часто катастрофических разрушений. Они зарождаются в земной коре на глубине до 700 км, но в большинстве случаев — в наружных частях земной коры. Место этого зарождения называется гипоцентром землетрясения. Площадь распространения влияния землетрясений находится в прямой зависимости от глубины гипоцентра. Вертикальная проекция гипоцентра на земную поверхность называется эпицентром; в его области преобладают вертикальные сотрясения. Такой характер имело землетрясение в Ташкенте в 1966 г., эпицентр которого был расположен в пределах города. Упругие деформации, распространяющиеся во всех направлениях от гипоцентра, называются глубинными (продольными и поперечными) сейсмическими волнами; их энергия уменьшается по мере удаления от гипоцентра. Кроме глубинных волн, от эпицентра землетрясения по поверхности земли распространяются еще поверхностные волны. Наибольшие разрушения причиняют глубинные продольные волны.

При расположении эпицентра землетрясения в пределах моря возникает моретрясение с образованием огромных разрушительных волн, или *цунами*.

. Сейсмическая шкала Института физики Земли (С. В. Медведев)

Балл	X_0 —сместо- жение сфе- рического маятника, см	Сейсмическое ускорение, мм/с ²	Ускорение, в долях	Качественные признаки
1.. 4 5	—0,3 0,5. . . 1,0	100 100 . . . 250	0,025	Фиксируется приборами
6	1,1 . . . 2,0 2,1 .	250 . . . 500 500 . . .	0.025...0.05	Качание висячих предметов, скрип
7 8	. . 4,0 4,1 . .	1 000	0,05...0.1	полов, дребезжание стекол,
9	.8,0	1 000 . . . 2 000	0,10...0,2	осыпание побелки
10 11 ... 12	8,1 . . . 16.0	2 000 . . . 4 000	0,2...0,4 0,1	Легкие повреждения в зданиях
	16,1 . . . 32,0 32,0	4 000		Значительные повреждения в зданиях
				В некоторых зданиях обвалы, обрушения стен, перекрытий, кровли
				Разрушение в зданиях, большие трещины в стенах, падение карнизов, дымовых труб
				Обвалы во многих зданиях, трещины в грунтах шириной 1 м
				Многочисленные трещины на поверхности земли, большие обвалы в горах, значительные изменения рельефа

В районах проектируемых сооружений на основе детальных инженерно-геологических исследований проводят микросейсмическое районирование, при котором балльность того или иного участка в зависимости от характера пород и глубины залегания грунтовых вод может быть повышена или понижена на 1...2 балла по сравнению с баллом, характерным для данного района. Поэтому, например, повышение уровня грунтовых вод приводит к необходимости пересматривать сейсмическое районирование. Так, подъем грунтовых вод и песчано-глинистых грунтах в зоне Каракумского канала до глубины 3...4 м и менее обусловил необходимость при проектировании сооружений повышения сейсмичности Прикопетдагской предгорной равнины на 1...2 балла, в результате чего сейсмичность достигла 8... 10 баллов. Землетрясения являются одной из причин грандиозных обвалов, перегораживающих речные долины и создающих озера.