

Условия кристаллизации магмы



Зависимость степени кристалличности и зернистости пород от условий кристаллизации магмы

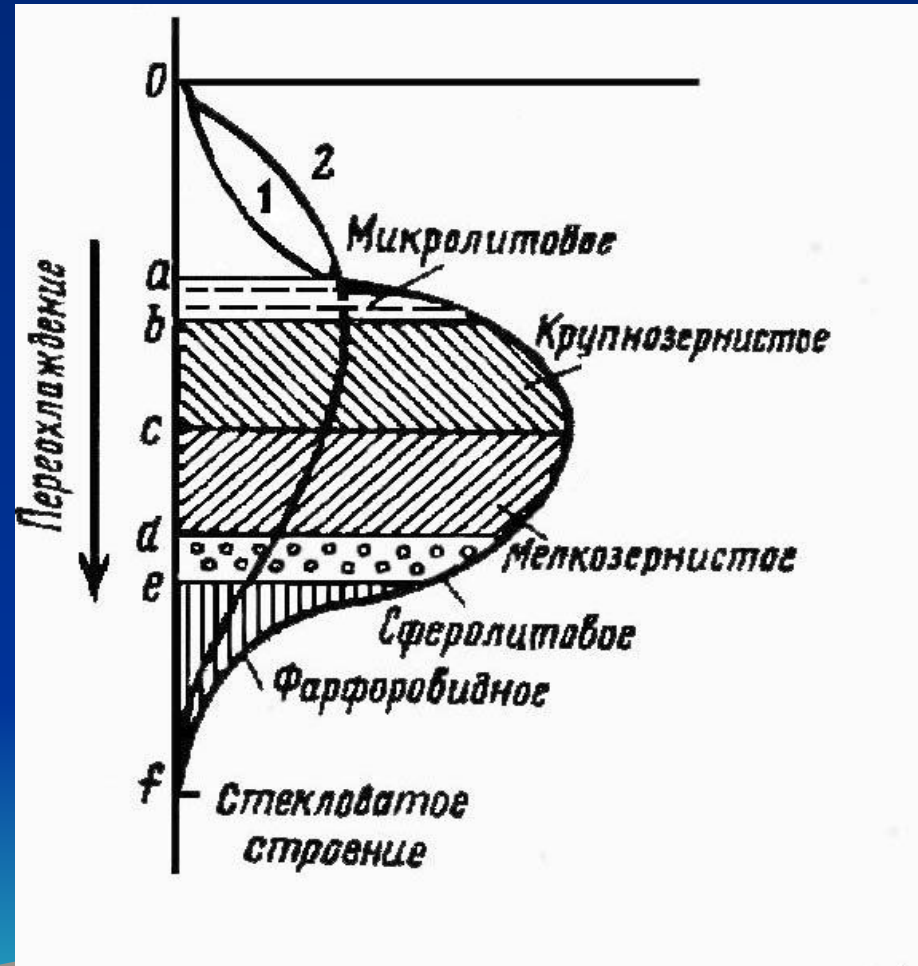
- Полнокристаллические крупно- и среднезернистые породы являются преимущественно интрузивными абиссальными, то есть застывшими на глубине более 1 км.
- Они образовались в условиях медленного понижения температуры, под большим давлением вмещающих пород, что препятствовало отделению минерализаторов, снижающих вязкость магматического расплава.
- Если внешнее давление сохраняется в ходе кристаллизации, остаточный расплав магмы значительно обогащается минерализаторами, что создает условия для образования гигантозернистых структур, характерных для пегматитов.
- Эффузивные породы, имеющие скрытокристаллическую структуру и часто содержащие вулканическое стекло, образовались на поверхности Земли в условиях резкого падения температуры при незначительном давлении. Вследствие этого расплав быстро терял летучие компоненты.
- Гипабиссальные породы, сформировавшиеся на небольших глубинах в промежуточных условиях, имеют мелкозернистые и афанитовые структуры.
- В природе существуют исключения из выше приведенных условий.
- Если в интрузивных телах образуется трещиноватость, то минерализаторы (летучие компоненты) легко выделяются из магмы, потеря которых приводит к резкому повышению вязкости магмы и быстрой ее кристаллизации с образованием мелкозернистой структуры (например, при образовании аплитов).
- Структуры пород, слагающих разные участки одного и того же массива, обычно различны.
- В краевых частях любых интрузивных и эффузивных тел породы менее раскристаллизованы, чем в центральных участках.



- 1. Процесс кристаллизации магмы определяется в основном двумя факторами, из которых складывается кристаллизационная способность вещества:
 - а) количеством образующихся центров кристаллизации и
 - б) скоростью роста кристаллов.
 - 2. Кристаллизация расплава возможна лишь при некотором его переохлаждении, потому что в истинно равновесных условиях выделение теплоты при переходе вещества из жидкого в твердое состояние обуславливает расплавление образовавшихся кристаллов, в то время как при переохлаждении этой теплоты оказывается недостаточно.
- 

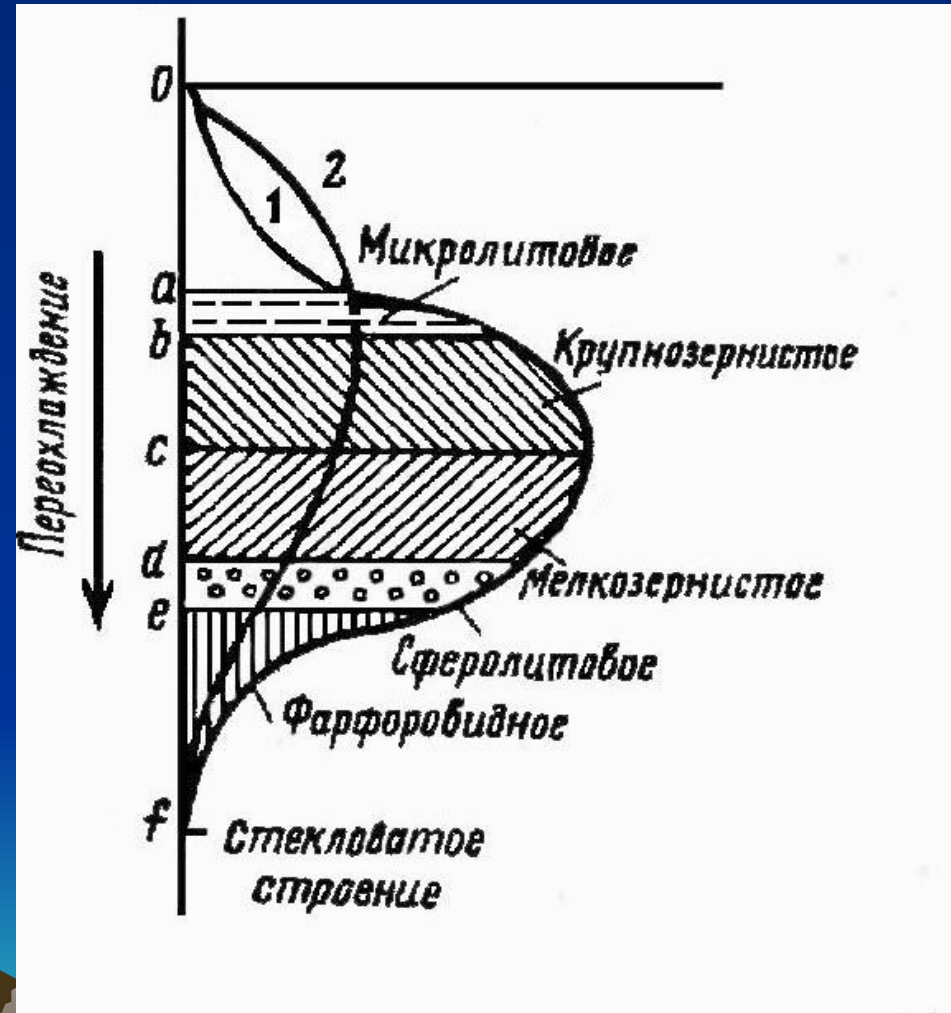
Кристаллизация магмы

- 1. Число центров кристаллизации в районе точки плавления очень незначительно, но оно возрастает с увеличением степени переохлаждения, а затем, пройдя максимум, уменьшается и становится равным нулю.
- 2. Скорость роста кристаллов также мала вблизи точки плавления, увеличивается по мере удаления от нее, переходит через максимум и уменьшается до нуля.
- 3. При этом максимумы кривых скорости роста кристаллов и скорости образования центров кристаллизации не совпадают, что обуславливает наличие нескольких областей переохлаждения с различной кристаллизационной способностью и соответственно с разными типами структур.



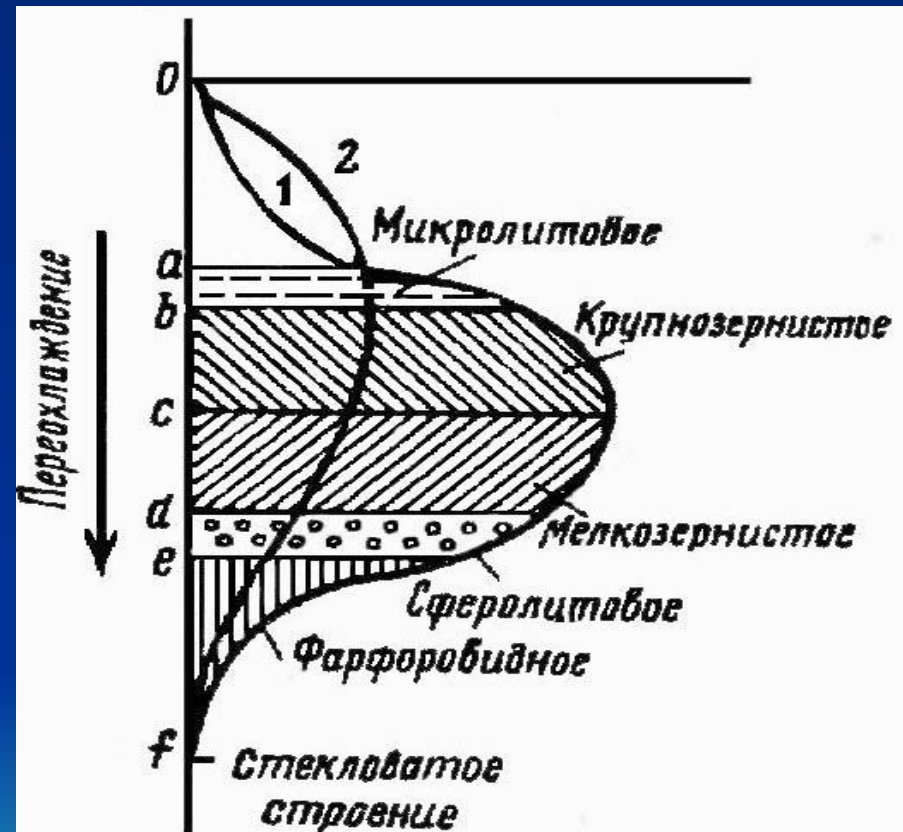
Образование микролитовых структур

- 1. При быстром охлаждении магмы поле с малым числом центров кристаллизации может быть пройдено также быстро, и затвердевание происходит в поле с большим количеством центров кристаллизации.
- 2. Если при этом скорость роста кристаллов небольшая (поле ab), то образуются **микролитовые структуры**.



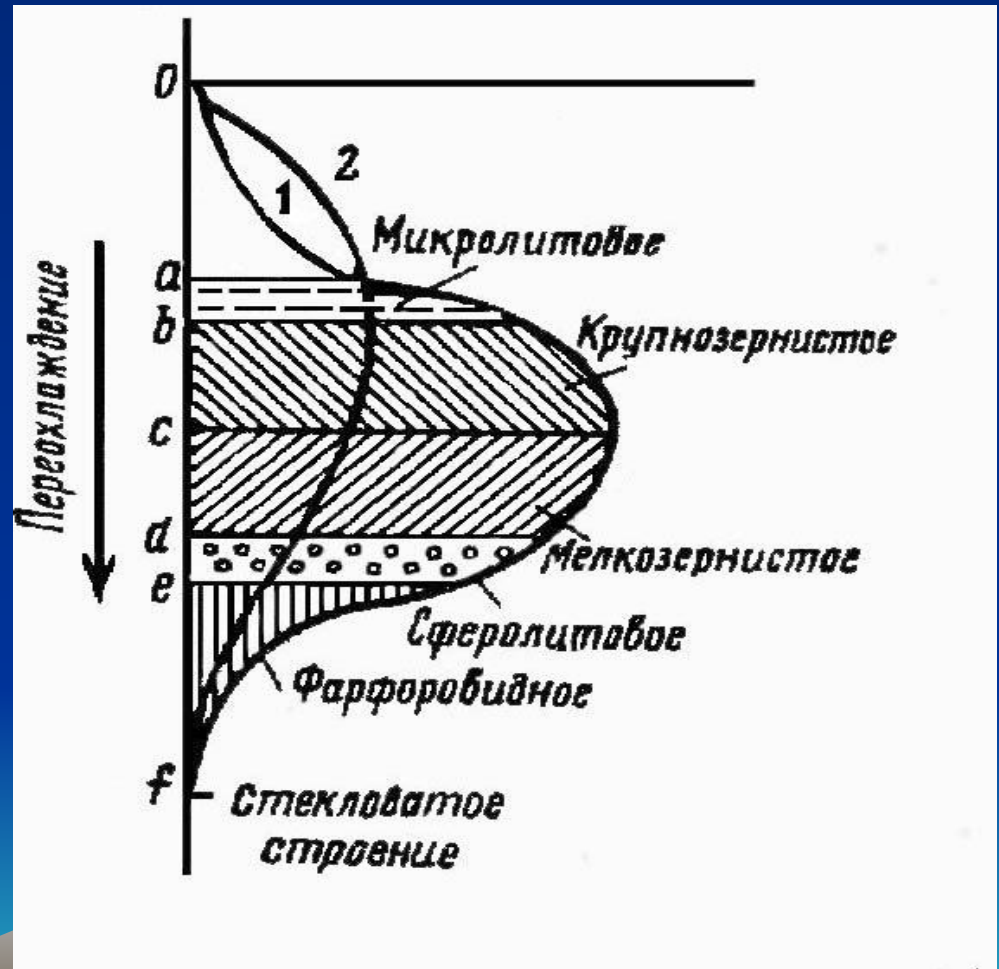
Образование крупнозернистых структур

- В поле bc (скорость роста минимальная) образуются **крупнозернистые структуры**.



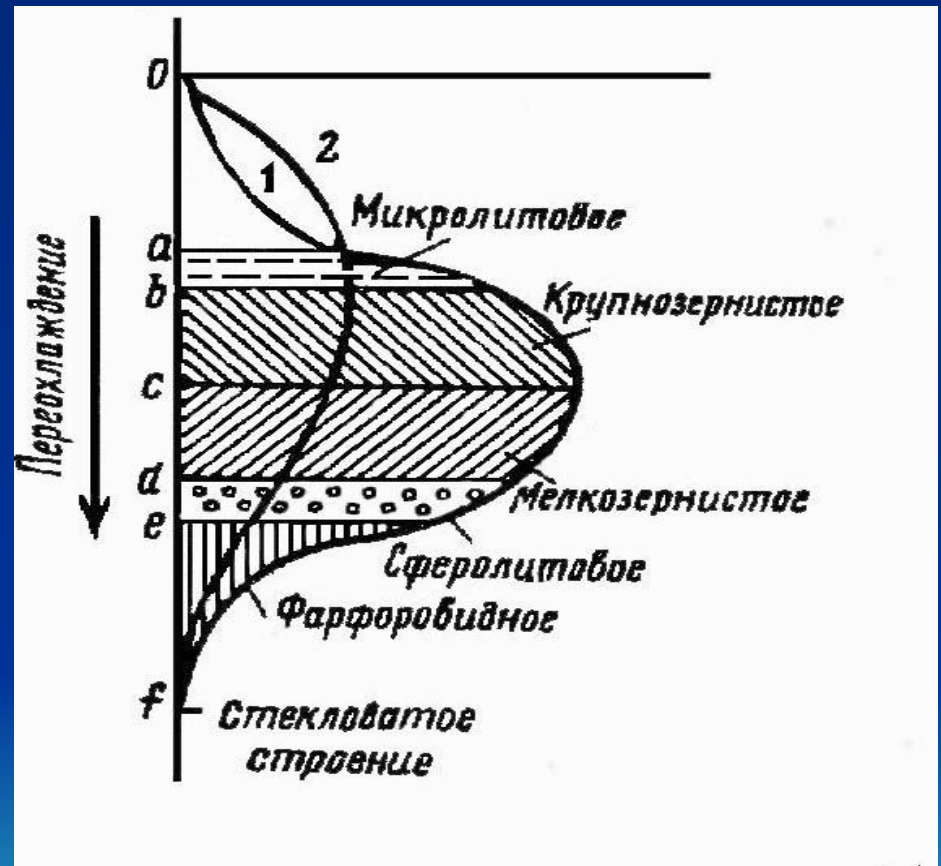
Образование мелкозернистых структур

- При уменьшении скорости и дальнейшем переохлаждении – **мелкозернистые структуры** (поле *cd*).



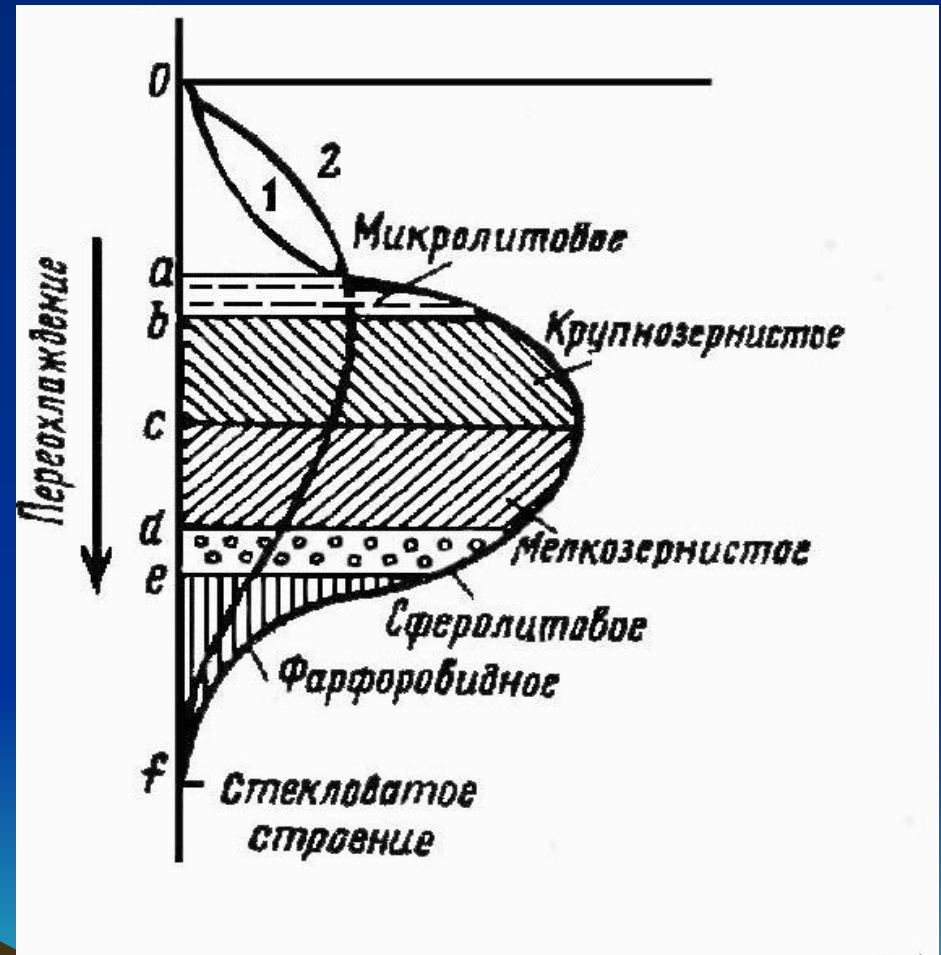
Образование сферолитовых структур

- Если кристаллизация происходит в поле *de*, где скорость роста мала, **возникает сферолитовое строение.**



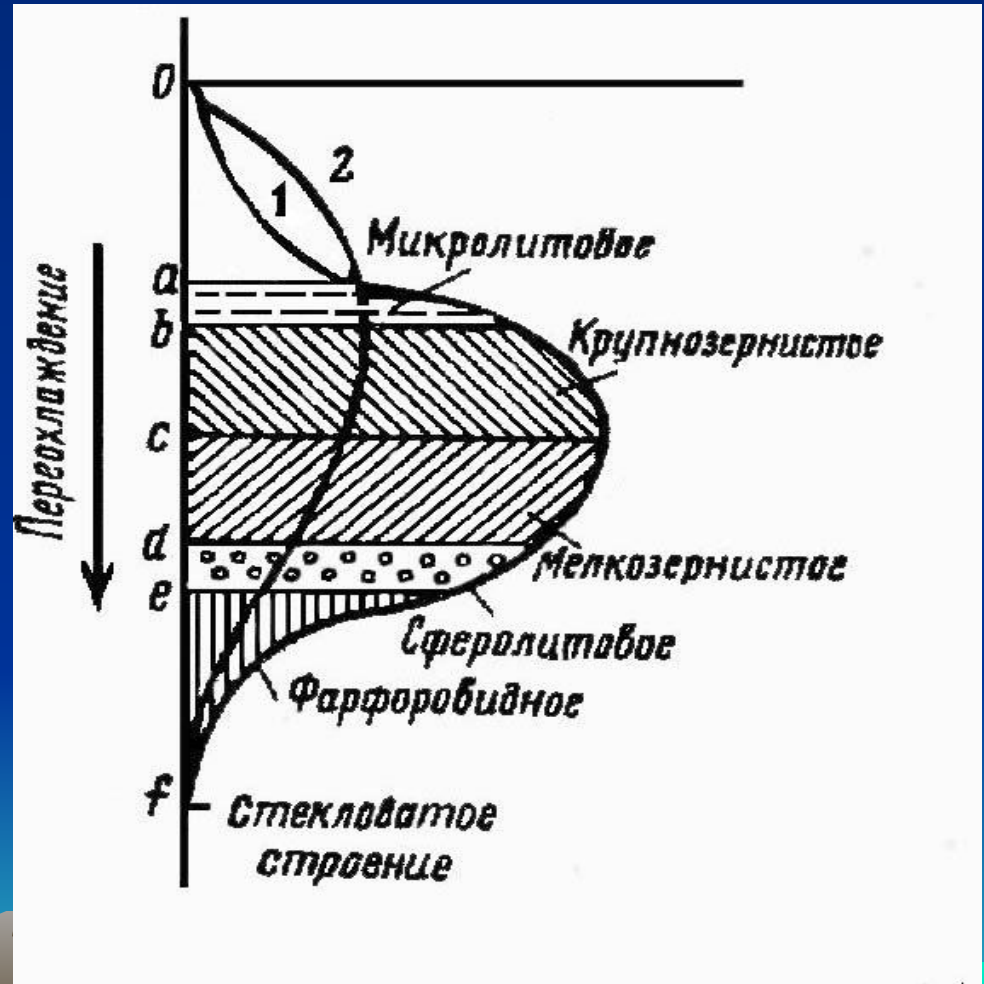
Образование скрытокристаллических структур

- В поле ef скорость роста еще меньше, что ведет к образованию **скрытокристаллических структур**.



Образование стекловатых структур

- За пределами поля ef при очень сильном переохлаждении магма не кристаллизуется и **затвердевает в виде вулканического стекла.**



ВЫВОДЫ

- 1. Таким образом, следствием быстрого охлаждения является мелкозернистость и присутствие вулканического стекла.
- 2. Афанитовые (скрытокристаллические) структуры характерны для эффузивных пород и встречаются в краевых частях интрузивных тел, так как в этих условиях при соприкосновении с атмосферным воздухом и холодными вмещающими породами происходит быстрое охлаждение магмы.
- 3. Если охлаждение происходит неравномерно (сначала медленно, потом быстро), то возникают порфировые структуры, в которых фенокристаллы (порфировые включения) образуются первыми в условиях медленного охлаждения, а основная масса – это быстро застывший расплав.
- 4. Высокое давление препятствует росту кристаллов, так как повышается вязкость расплава, но в природных условиях давление благоприятствует кристаллизации, так как удерживает в магме минерализаторы (летучие компоненты), которые снижают вязкость магмы.

-



Номера плагиоклазов

название	Содержание, %		номер	тип
	анортита	альбита		
альбит	0-10	90-100	0-10	кислые
олигоклаз	10-30	70-90	10-30	
андезин	30-50	50-70	30-50	средние
лабрадор	50-70	30-50	50-70	основные
битовнит	70-90	10-30	70-90	
анортит	90-100	0-10	90-100	