

Геологические процессы

Ключевые слова и вопросы.

Общие понятия о геодинамических системах и процессах. Эндогенные процессы. Интрузивные и эффузивные горные породы. Химический состав магмы и магматических пород. Форма залегания магматических горных пород (форма интрузивных и эффузивных тел).

Процессы минералообразования.

Процессы минералообразования, а соответственно и горных пород, по источникам энергии разделяются на три группы:

- Эндогенные.
- Экзогенные.
- Антропогенные.

Эндогенные процессы.

Эндогенные – это глубинные участки земного шара. Эндогенные процессы протекают при больших давлениях и температурах.

К таким процессам относятся:

- Магматический процесс.
- Пегматитовый.
- Гидротермальный.
- Метасоматический.
- Метаморфический.

Экзогенные процессы.

Энергия этих процессов берется, в основном, от Солнца. Развиваются процессы при малой температуре и малом давлении.

1. Процессы выветривания:

- а) физическое выветривание;
- б) химическое выветривание.

2. Геологическая деятельность ветра, водных потоков, рек, морей, озёр, болот и льда.

Антропогенные процессы.

- Техногенные.
- Биогенно-антропогенные.

Развиваются процессы в результате переработки человеком различных видов энергии при температурах от низких до сверхвысоких (атомные взрывы).

Эндогенные процессы (магматизм).

Эндогенные процессы связаны с возникновением и эволюцией магматического расплава. Магма представляет собой расплав, содержащий в себе много летучих компонентов: H₂O, B, F, Cl и др.

Установлено, что магматические расплавы, образующиеся на больших глубинах в земной коре, выжимаются в верхнюю часть литосферы. Здесь они (расплавы) могут выходить на поверхность Земли и изливаться в виде вулканических извержений. Такой процесс носит название эффузивного процесса или эффузия. Продукты этого процесса эффузивны. Процессы внедрения магмы или ее образования на глубине называют – интрузивные процессы, а формы тел от такой деятельности – интрузивами.

В зависимости от химического расплава магмы, образующие горные породы подразделяются на ряд групп, а в основу их разделения положен принцип содержания в горной породе SiO₂ (кремнезема).

1. Ультраосновные породы – SiO₂ < 45%/

Здесь минимальное содержание кремниевой кислоты. Например, **гипербозиты**, в основном минералы, содержащие Fe и Mg.

Пироксены $\left\{ \begin{array}{l} -CaFe[Si_2O_6] - \text{зеденбергит} \\ -CaMg[Si_2O_6] - \text{диопсид} \end{array} \right.$

Оливин – (Mg, Fe)₂ SiO₄.

2. Основные породы – SiO₂ – 45-55%.

Основные минералы:

Пироксен – (Mg, Fe)₂ [Si₂O₆] – гиперстен.

3. Средние породы – SiO₂ – от 55-65%.

Минералы:

1. Амфиболы – $(Ca, Na)_{2-3}(Mg, Fe, Al)_5 [(Si, Al) Si_3 O_{11}]_2 [OH]_2$
2. Средний плагиоклаз – андезин – 30% Na $[Al Si_3 O_8]$ до 50% Ca $[Al_2 Si_2 O_8]$.
3. Кварц – $Si O_2$
4. Кислые породы: $Si O_2 > 65\%$.

Породы состоят:

1. Кварц – SiO_2 .
2. Полевой шпат – Na $[AlSi_3O_8]$ K $[AlSi_3O_8]$.
3. Биотит – $K(Mg, Fe)_2 [Si_3AlO_{10}][OH, F]_2$.

Щелочные породы:

$\text{SiO}_2 > 55\%$.

Отличаются большим содержанием щелочей K_2O , Na_2O и глинозема Al_2O_3 .

1. Щелочные полевые шпаты – $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$.
2. Нефелин – $\text{Na}[\text{AlSiO}_4]$.
3. Канкринит – $\text{Na}_6\text{Ca}[\text{AlSiO}_4]_6 [\text{CO}_2, \text{SO}_4]$
 $n\text{H}_2\text{O}$.

Рис. 1. Взаимосвязи глубинных (интрузивных), жильных и излившихся (эффузивных) горных пород (из книги Лапинской Т.А., Прошлякова Б.К., 1981)



**Фото.1. Батолит с останцами гранодиоритов.
Хакасия, район оз.Доможаково и долины
р.Карыш (фото В.Н. Сальникова).**



Рис.2. Формы залегания полуглубинных магматических пород (из книги Т.А. Лапинской, Б.К. Прошлякова, 1981).

1 – лакколлит; 2 – лополит; 3 – факолит.

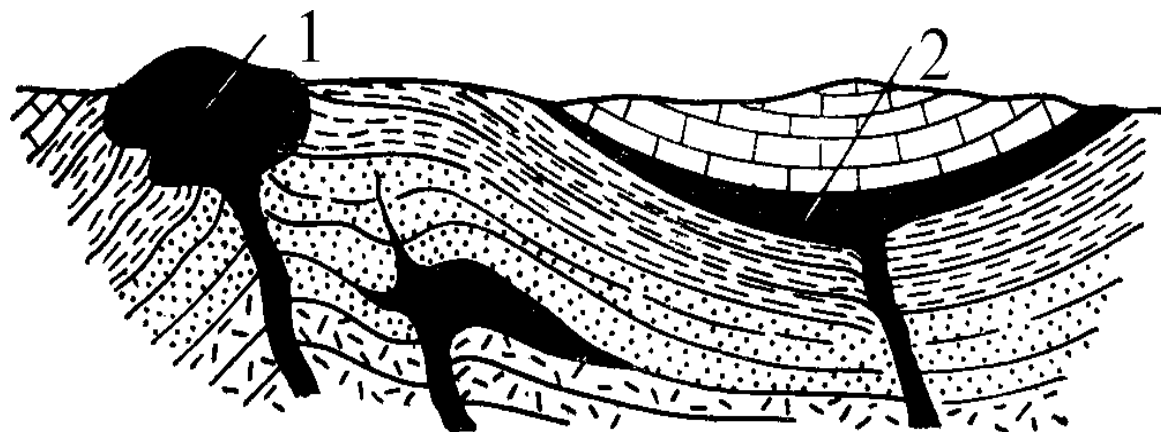


Рис. 3. Вулканический нект (жерловина): а – план, б – разрез (по А.Н. Заварицкому, 1955).

Рис. 4. Дайки и связанные с ними формы рельефа: а – дайки, более сопротивляющиеся эрозии, чем боковые породы; б – дайки и боковые породы одинаково стойкие; в – дайки менее стойкие, чем боковые породы (из книги Т.А. Лапинской, Б.К. Прошлякова, 1981).

Лапинской, Б.К. Прошлякова, 1981).

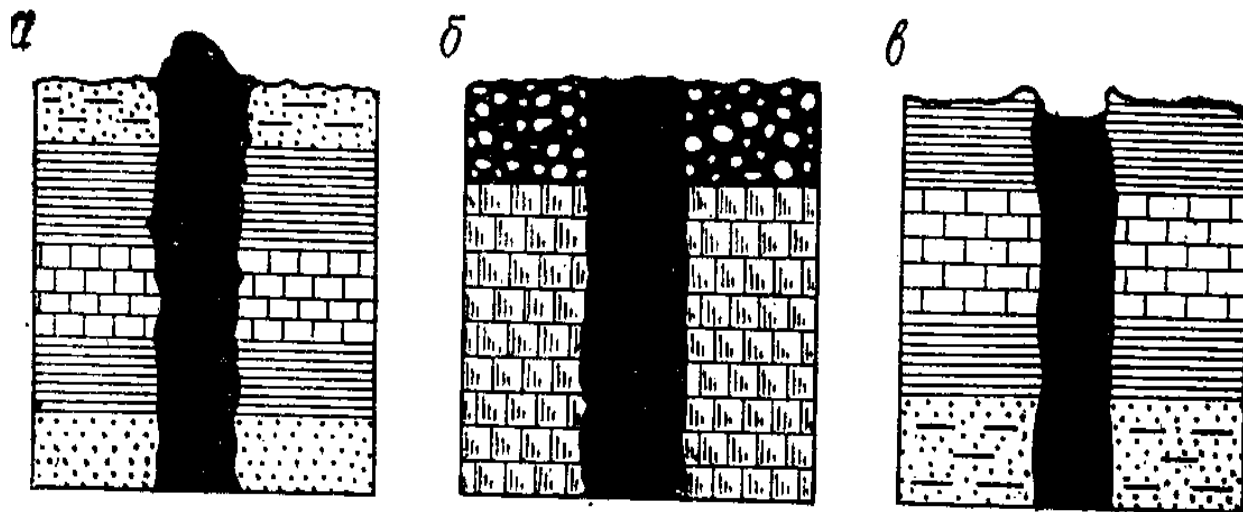
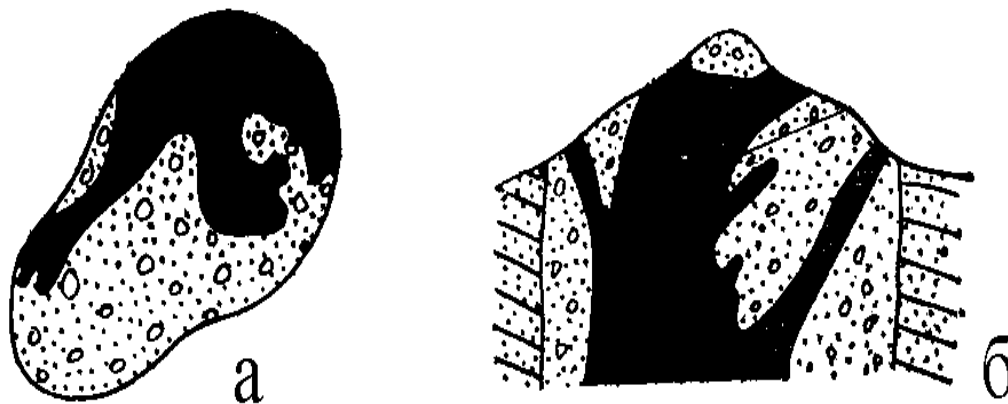


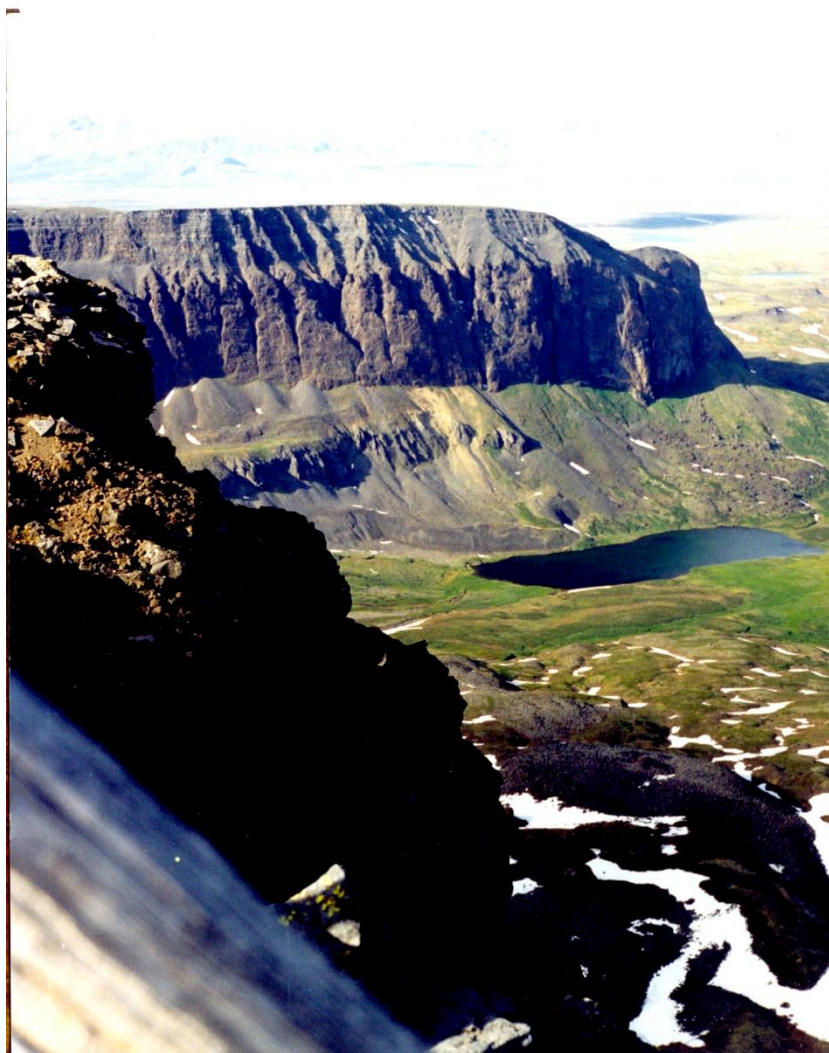
Фото. 2. Справа – дайка диабазов в известняках докембрия. Стена обрушения в выработках месторождения Киялых-Узень пос. Туим (фото В.Н. Сальникова).



**Фото. 3. Кварцевая жила, отрабатывалась в годы
Отечественной войны. Дарьинское месторождение,
Хакасия. На переднем плане Николай Крылатов (фото
В.Н. Сальникова).**



Фото. 4. Щитовой вулкан Дерби-Тайга (725-760 тыс. лет). Сильно разрушен всеми последующими оледенениями. Вулкан сложен гиалокластитами (обломки стекловатых пород), сформировавшимися в подлёдных условиях в Ледниковом озере с лавовой близгоризонтальной покрывкой, образовавшейся в подледниковых условиях (фото С.Г. Прудникова).



**Рис. 5. Трахитовый купол Большой Саркуи, окруженный
пепловым конусом. Овернь, Франция. (По Г.В. Тиррелю,
1933).**



Фото. 5. Кратер вулкана Авачинский, справа борт кратера, слева - чёрная лавовая пробка. Вдали вулкан Карякский (фото А.И. Чернышова).



**Рис. 6. Лавовый пик Мон-Пеле, о. Мартиника.
Вид: а - с юга, б - с северо-востока. По А.
Лакруа, 1907.**



Фото. 6. Вулкан Корякский (Камчатка). На переднем плане профессор А.И. Чернышов из ТГУ (фото представлено А.И. Чернышовым).



**Рис. 7. Строение вулканических аппаратов: 1 – кратер; 2 –
побочные кратеры; 3 – жерло (канал); 4 – сомма; 5 –
кальдера; 6 – маар. (По Г.П. Горшкову, А.Ф. Якушовой,
1962).**

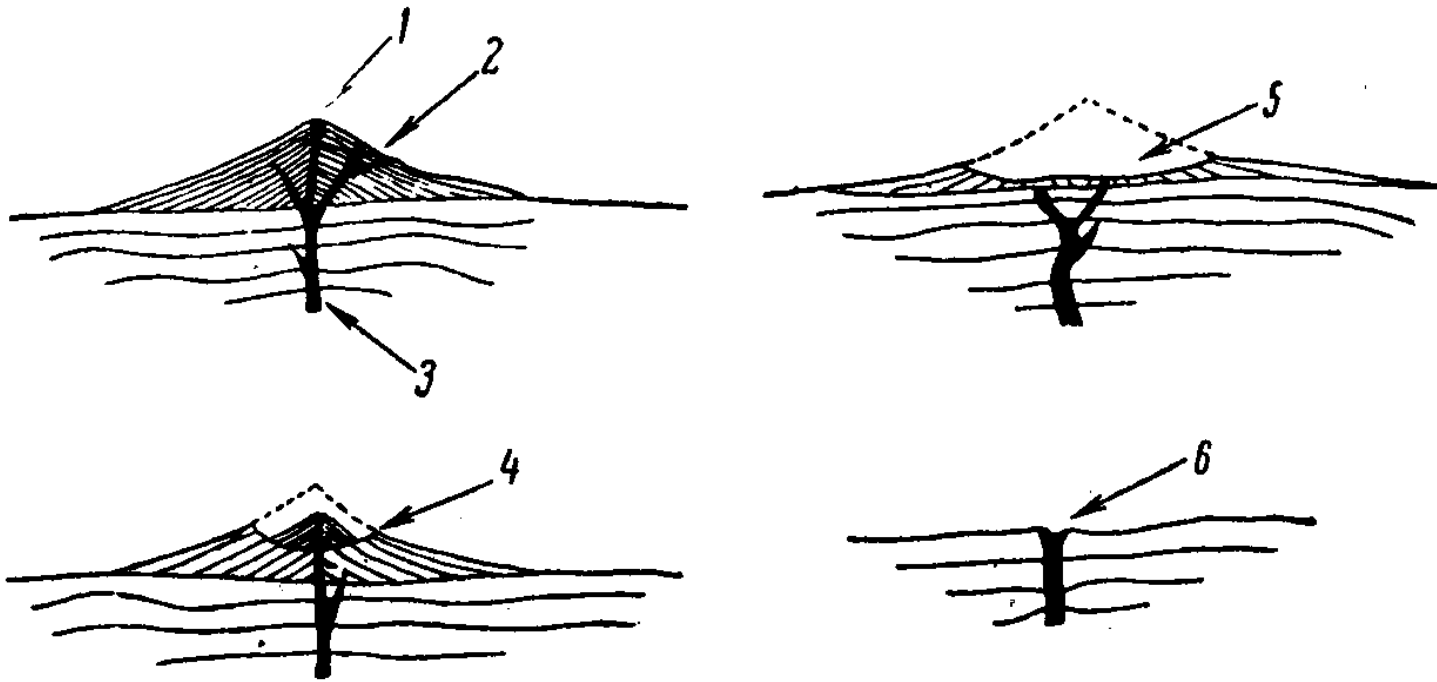
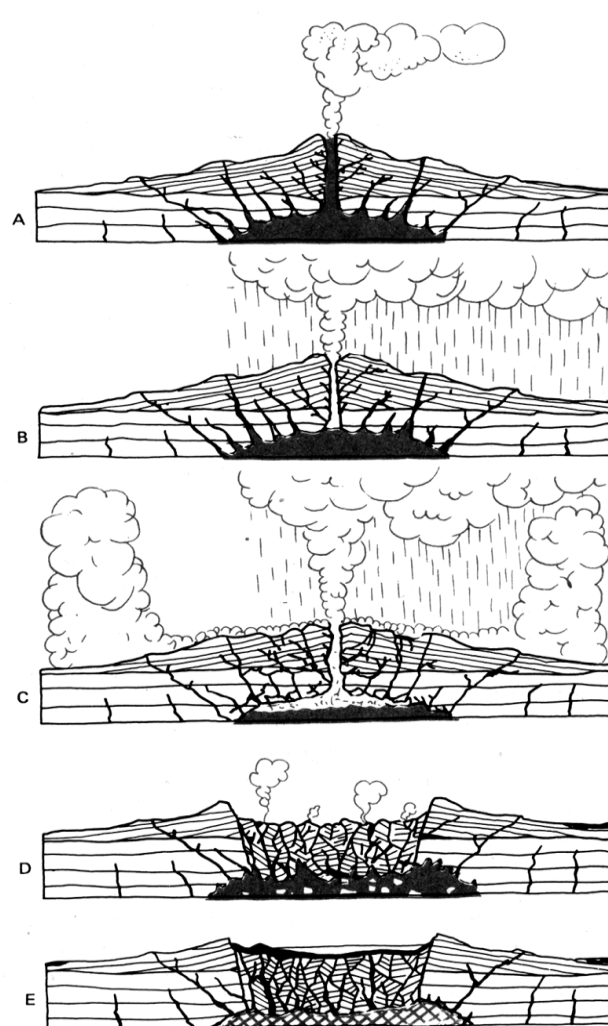


Рис. 8. Возникновение кальдеры. Начинается извержение, магма устремляется к поверхности (А, В), магма в виде шлаков и тефры (пепла) выбрасывается в атмосферу, под конусом образуется свободное пространство (С), куда вдоль разлома проваливается часть конуса (Д). Депрессия заполняется водой и возникает кальдеровое озеро (Е).

кальдеровое озеро (Е). Из работы З. Кукала, 1985.



Основные типы извержений вулканов.

- Трубки взрыва.
- Этно-везувиианский (вулканический тип).
- Пелейский тип.
- Бандайсанский тип.
- Гавайский тип.
- Трещинные излияния.

Фото. 7. Вершинное извержение Ключевского вулкана, самого высокого вулкана Европы и Азии. Извержение происходит на дне огромного кратера диаметром около 600 м. (Фото Ю.В. Демянчука, с г. Ключи, расстояние около 30 км).



Фото. 8. Восточно-Тувинское лавовое плато с «насаженным» на него конусовидным вулканом Альбике-Белдок. Вулкан сложен гиалокластитами, которые формировались в подлёдных условиях, вытаявшем подлёдном озере. Конусовидная форма вулкана свидетельствует о подлёдном излиянии (фото С.Г. Прудникова).



Фото. 9. Фумаролы сероводородные в кратере вулкана Авачинского (фото А.И. Чернышова)



Фото. 10. Строение аппарата фульгурита в продольном сечении. Внутренняя часть стеклянной трубки имеет исключительно гладкую поверхность. Отчетливо видны натечные карманы, пемзообразный слой и «мишень». Из работы Г.Ф. Павлова, А.А.Пляшкович, Н.В. Савва, 1986.

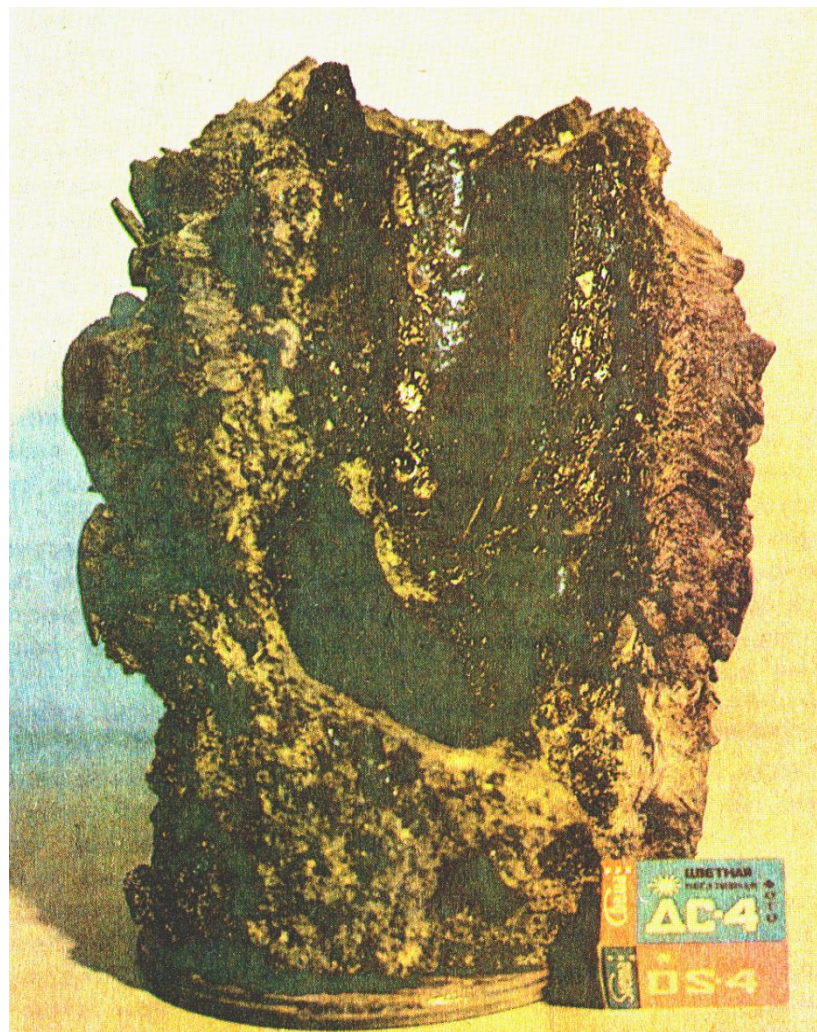
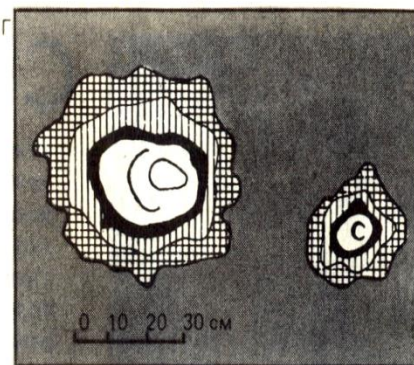
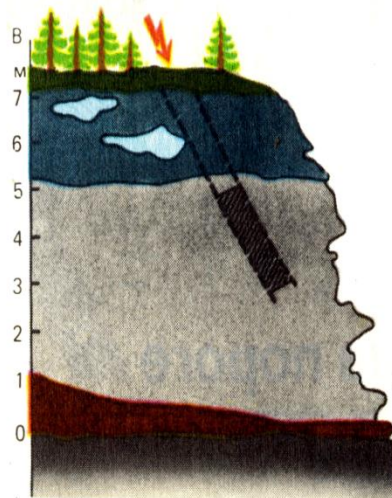
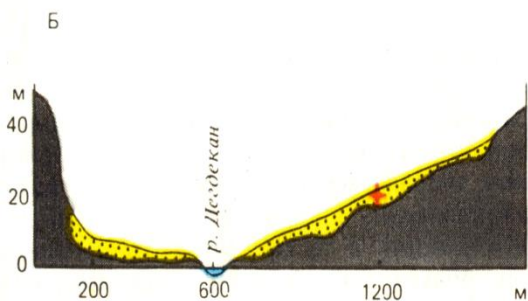
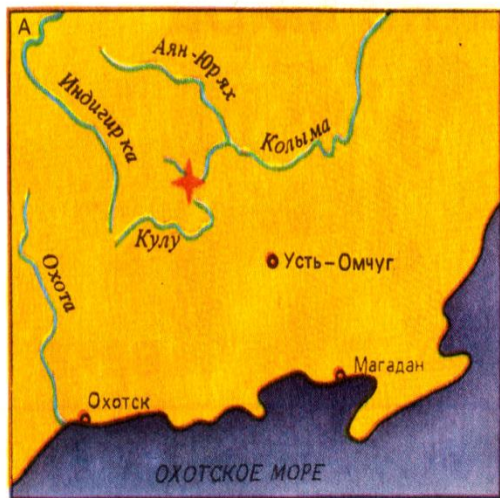














Рис.9а. Общее местоположение находки Колымского фульгурита (А) и его положение в поперечном сечении долины р. Дегдекан (Б); разрез рыхлых отложений в месте находки (В); строение аппарата фульгурита в геологическом срезе на уровне его обнажения (Г). Из работы Г.Ф. Павлова, А.А. Пляшкович, Н.В. Савва, 1986.



-  Положение находки
-  Коренные породы
-  Рыхлый покров в долине р. Дегдекан
-  Почвенно-растительный слой
-  Щебнисто-илистые льдистые отложения с торфом (делювий)
-  Щебнистые отложения (элювий)
-  Щебнисто-галечные отложения (алювий)
-  Линзы льда
-  Исследованная часть аппарата фульгурита
-  Зоны аппарата фульгурита: "мишень"
-  пемзообразный слой
-  стекло