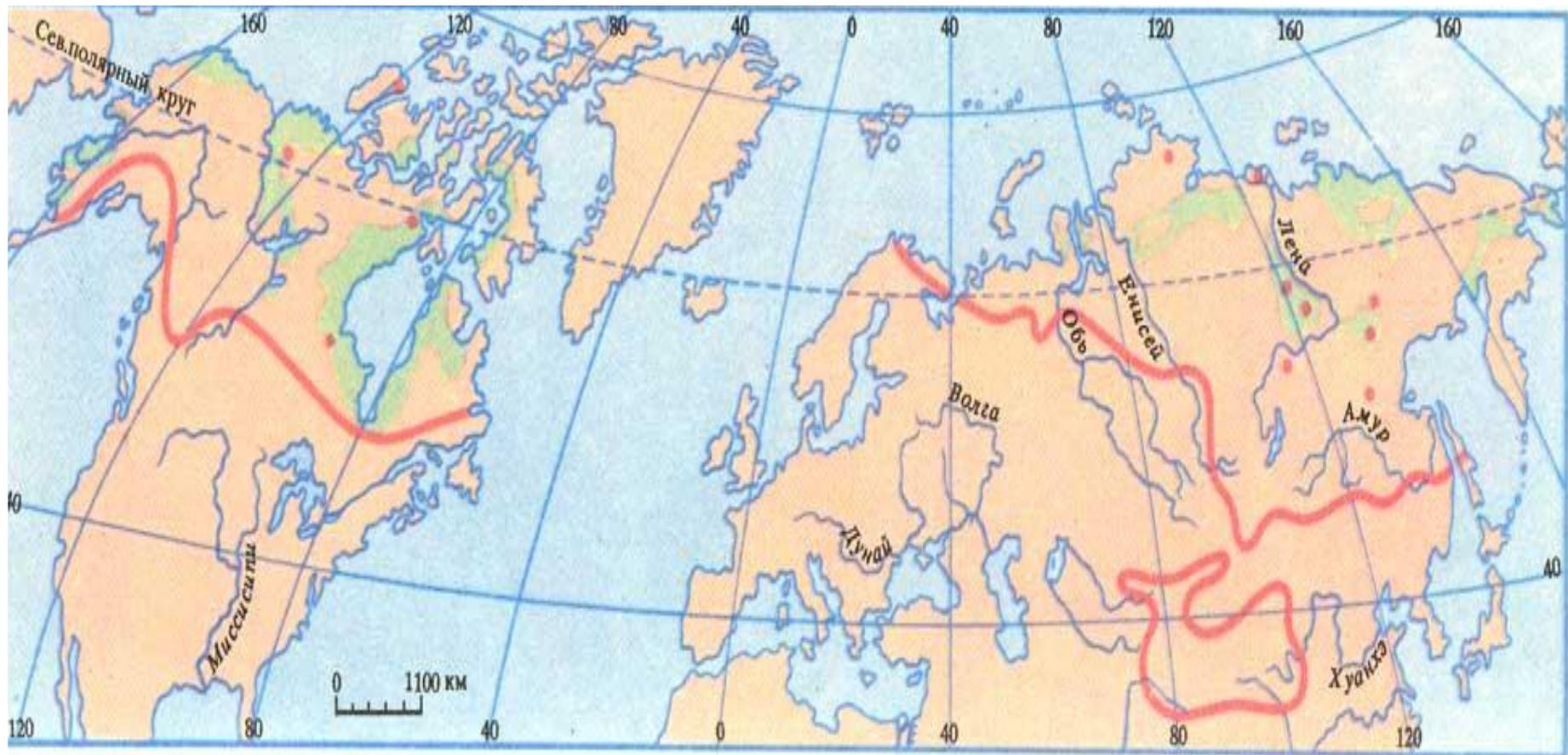
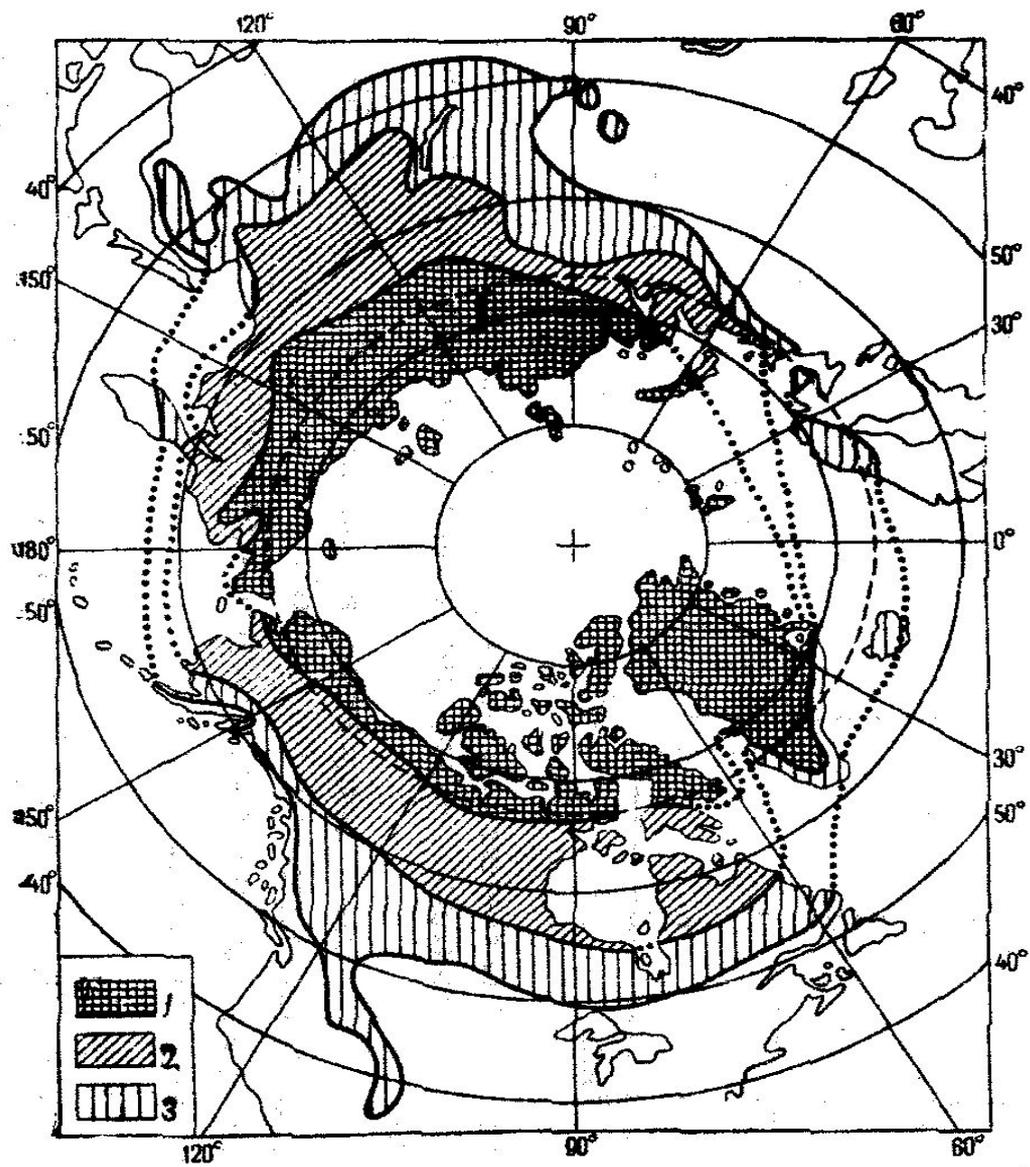


Рельефообразование в условиях многолетней мерзлоты

Криогенные процессы

лито-морфогенетические изменения, сопутствующие физическим и физико-механическим процессам в промерзающих, протаивающих и мерзлых породах, при изменениях температуры и переходах ее через точку плавления льда.





- криогенное (морозное) пучение
- термокарст
- термоабразия
- термоэрозия
- криогенное растрескивание
- солифлюкция

Криогенное пучение

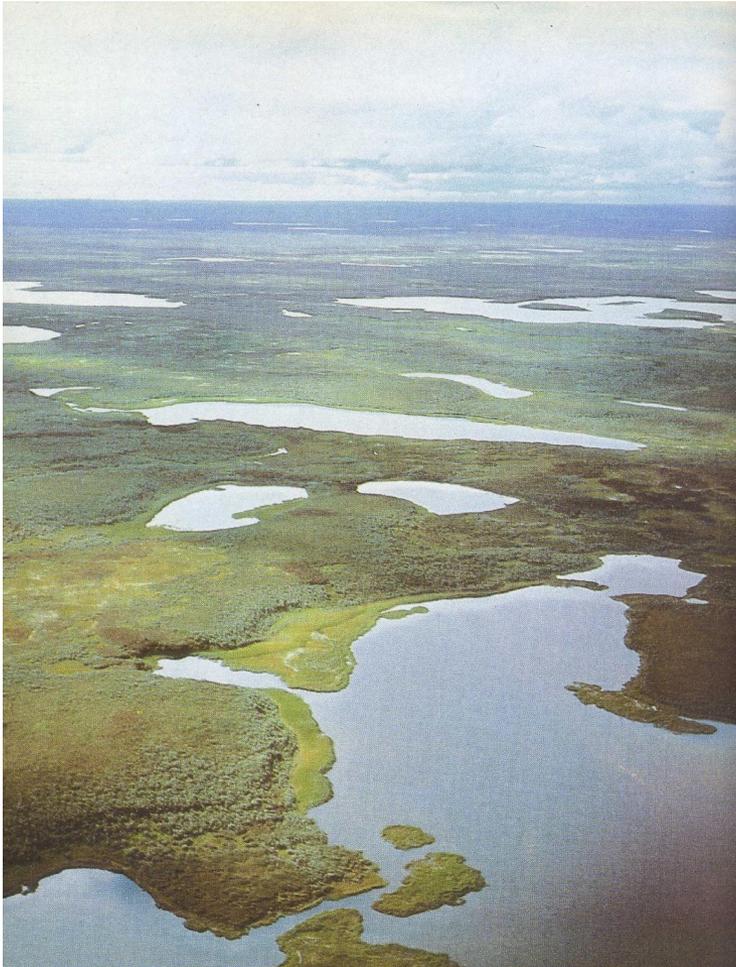
поднятие поверхности почвы и грунтов при их замерзании, вызванное увеличением их объема.



Термокарст

вытаивание подземного льда,
сопровождающееся
деформацией слоев пород,
возникновением осадки и
провальных форм рельефа или
образованием полостей

Термокарстовые озера





причины

Общие:

- 1) потепление климата;
- 2) усиление континентальности климата (увеличивается глубина летнего протаивания);
- 3) другие физико-географические факторы

*

Частные:

- 1) Трещины (морозобойные, динамические);
- 2) вытаптывание растительного покрова
- 3) лесные пожары;
- 4) вырубка леса;
- 5) строительство;
- 6) распашка

*

термоабразия

процесс разрушения берега и подводного берегового склона, сложенных многолетнемерзлыми породами или льдом, под тепловым или механическим воздействием водных масс.



Термоэрозия

процесс разрушения мерзлых дисперсных пород за счет одновременного теплового и механического воздействия водных потоков, приводящий к врезанию водного потока в мерзлый массив с образованием борозд, рывтин и промоин

Термоэрозия (п-ов Ямал)



условия:

- 1) наличие многолетнемерзлых пород;
- 2) крутизна склона более $1,5^\circ$;
- 3) достаточная интенсивность осадков.

Криогенное (морозобойное) растрескивание

расчленение
трещинами массива
мерзлых пород и
почв в результате
объемной суммарной
усадки при
понижении
температуры.



Солифлюкция

медленное вязко-
пластичное
течение
протаивающих
переувлажнен-
ных почв и
тонкодисперс-
ных грунтов на
пологих склонах



Необходимые условия развития солифлюкции:

- ◆ 1) повышенная пылеватость отложений;
- ◆ 2) повышенная влажность;
- ◆ 3) наличие уклонов поверхности (от 2-3 до **10-15°**);
- ◆ 4) отсутствие древесной и крупной кустарниковой растительности.

Деятельный слой

- ◆ слой сезонного промерзания и оттаивания (1-4 м)



мерзлые грунты

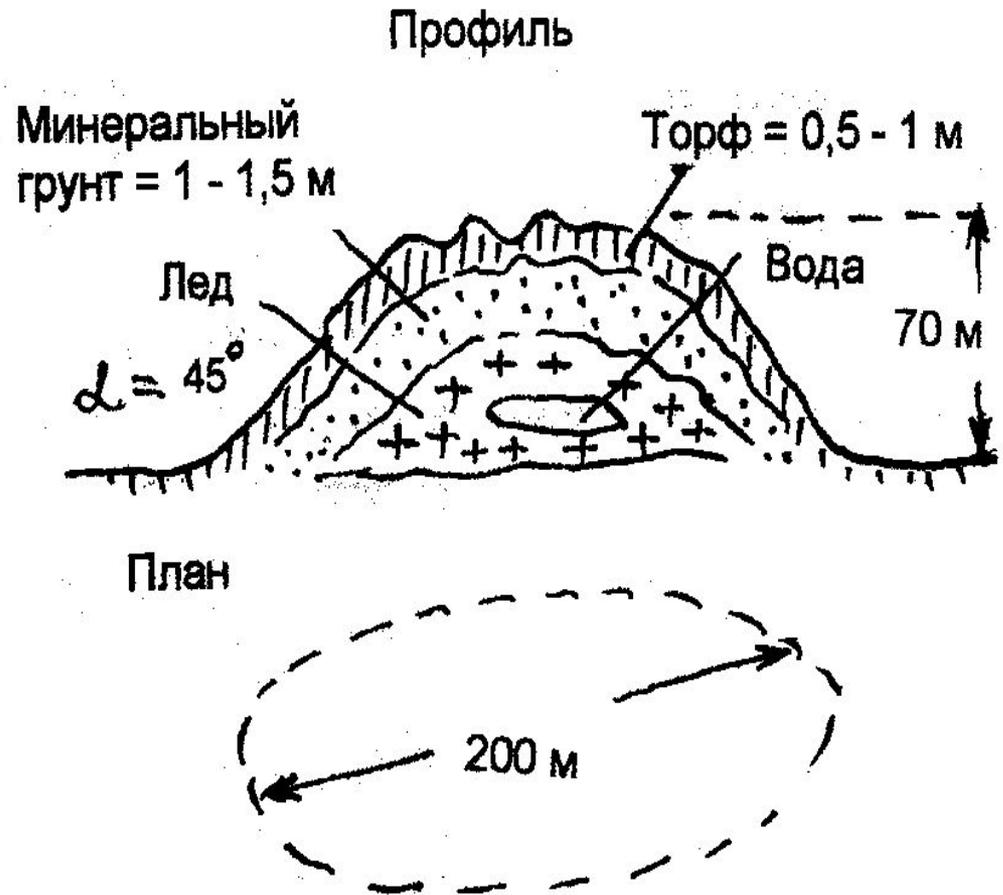
Сингенетические
образуются
одновременно с
осадконакоплением

Эпигенетические
отложения,
которые
промерзли уже
после накопления

грунтовые воды

- *Надмерзлотные* (циркулируют в деятельном слое)
- *Межмерзлотные* (образуют внутри многолетней мерзлоты линзы или зоны оттаивания)
- *подмерзлотные*, расположенные ниже нижней границы мерзлоты.

бугры пучения



Бугры пучения



булгунняхи



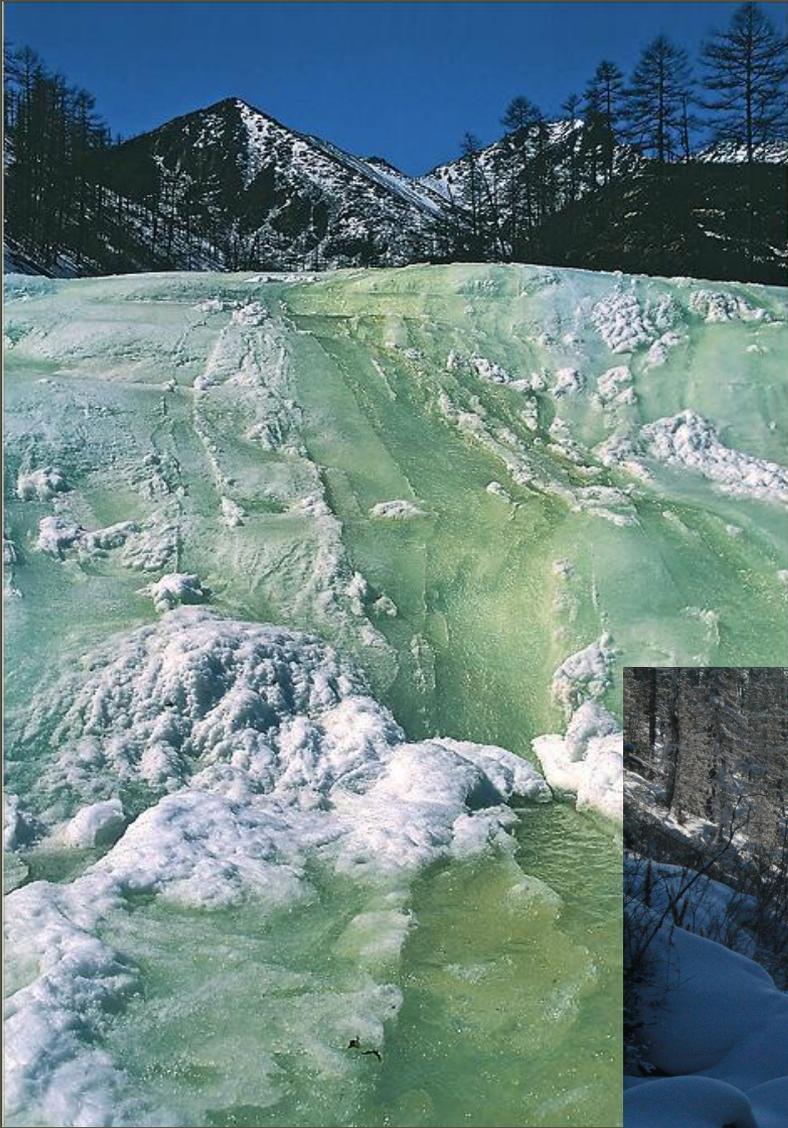
гидролакколиты





Наледь

- ледяное образование, формирующееся при замерзании в зимнее время периодически изливающихся на дневную поверхность подземных, речных и озерных вод



условия образования наледей

- 1) наличие вод, выходящих на поверхность земли или льда в зимнее время;
- 2) суровые климатические условия (низкие температуры воздуха, малоснежность и т. д.).



@nubtan.livejournal.com



*

*

тарыны

- Наледи, образующиеся в речных долинах при промерзании рек до дна



структурные грунты

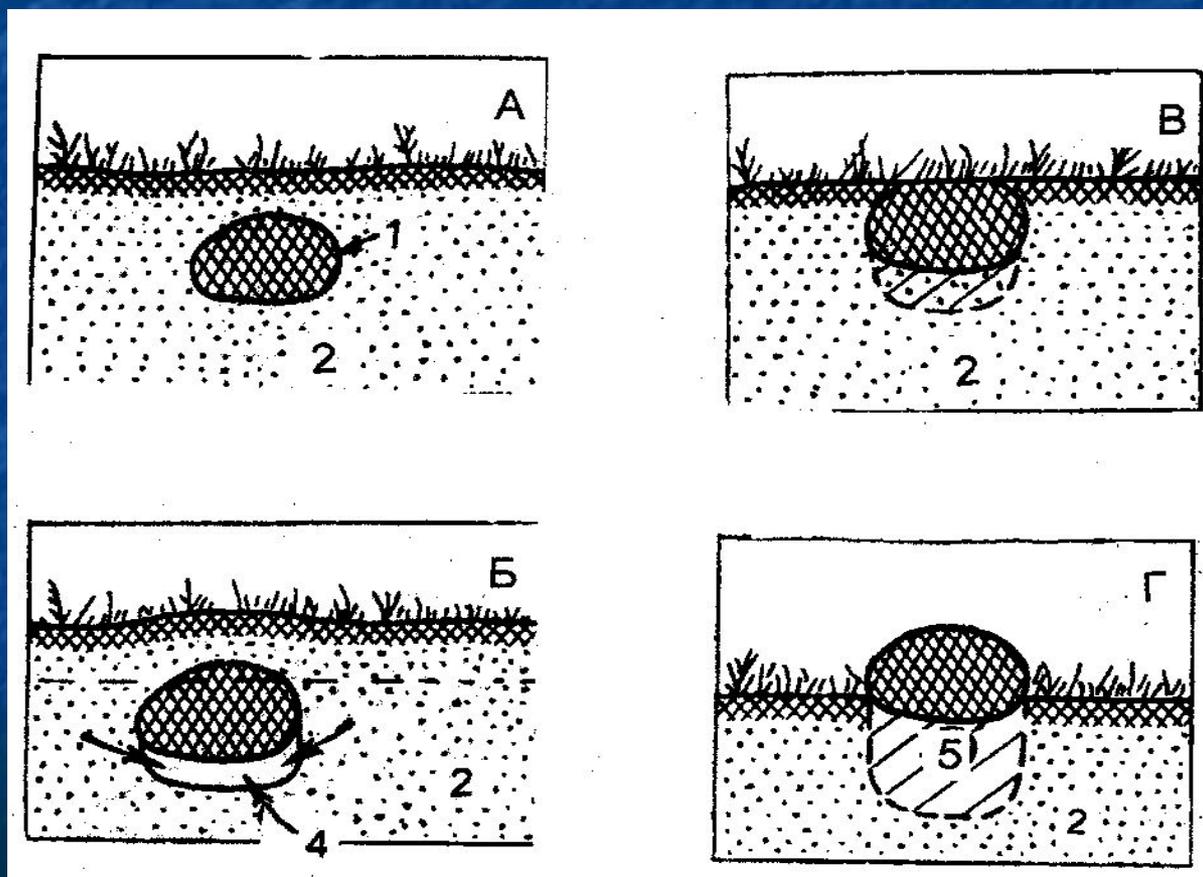
- формы рельефа, возникающие в результате, сортировки неоднородной грунтовой массы насыщенной водой, при многократном ее замерзании и оттаивании

Механизм вымораживания валуна (1) из мерзлого грунта (2) на поверхности

А - до промерзания мелкозема;

Б - после частичного промерзания (4 - полость);

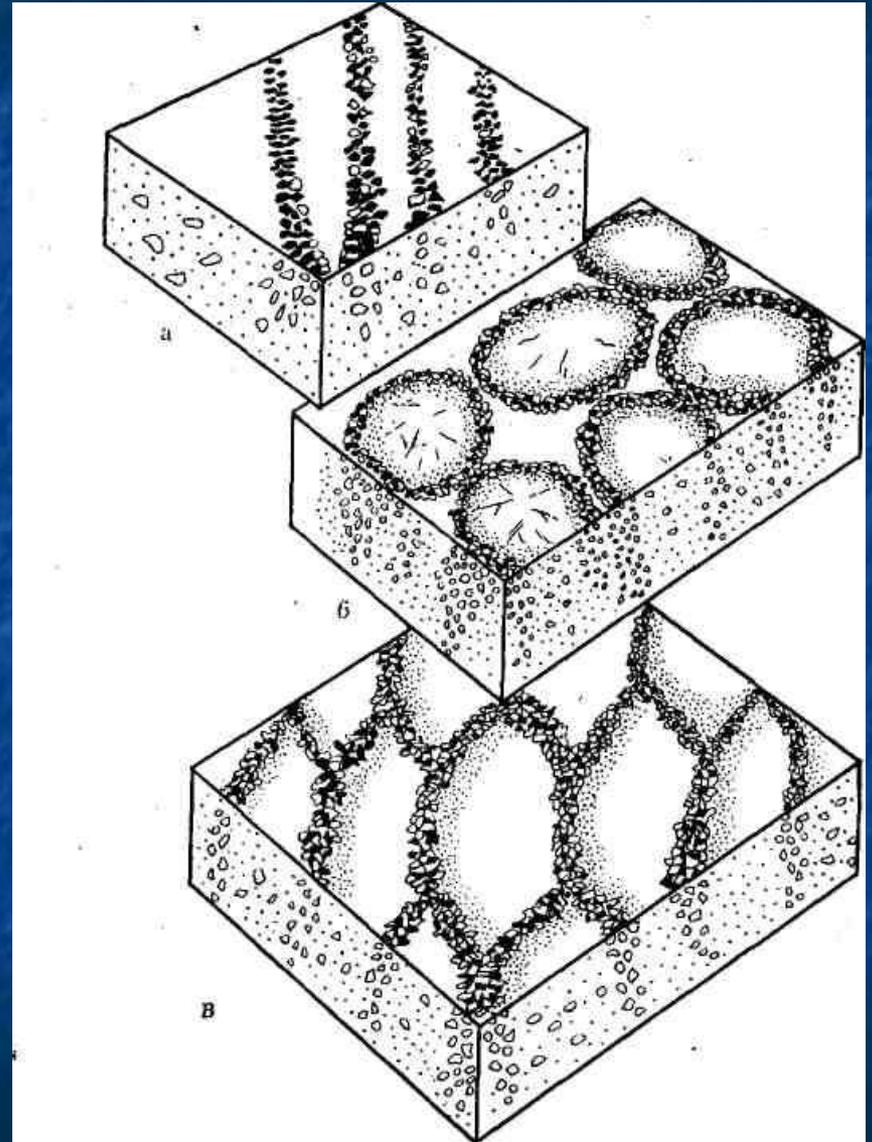
В, Г - последующие этапы промерзания и оттаивания (5 - мелкозем)



- каменные полосы

- каменные кольца

- каменные
многоугольники





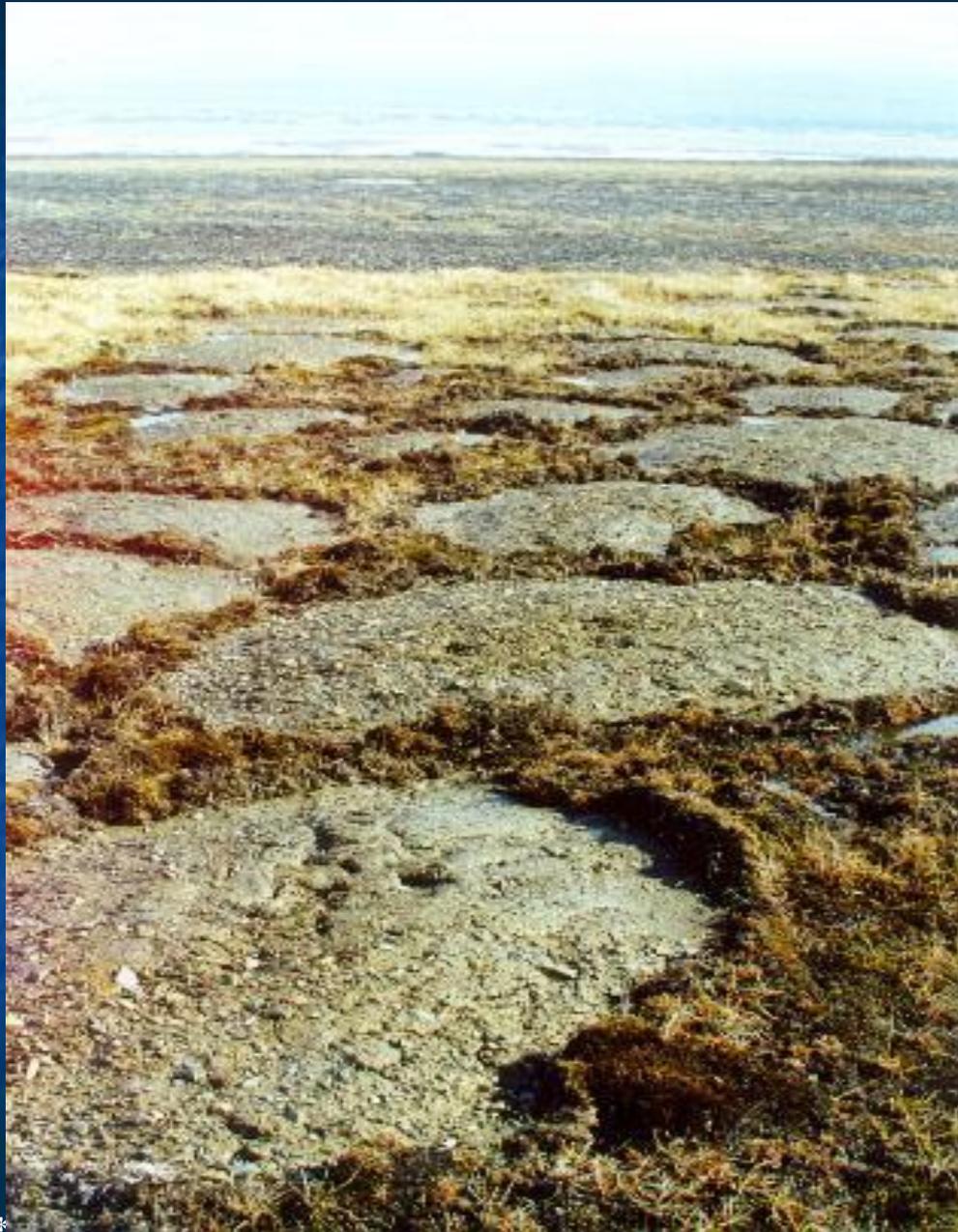
*

*

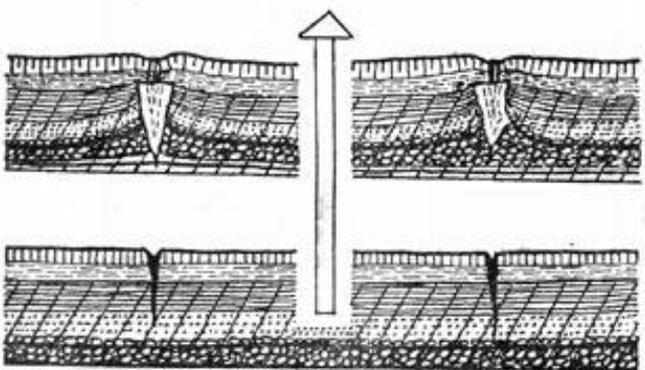
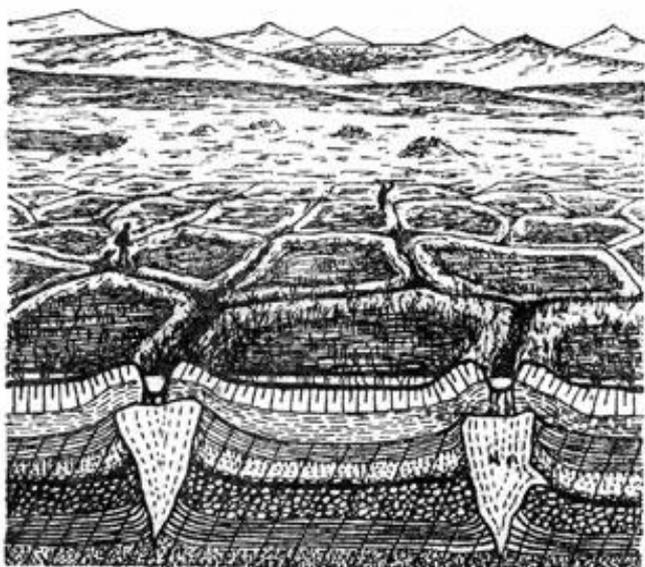


*

*



Полигональные тундры



Полигональная тундра (п-ов Ямал)

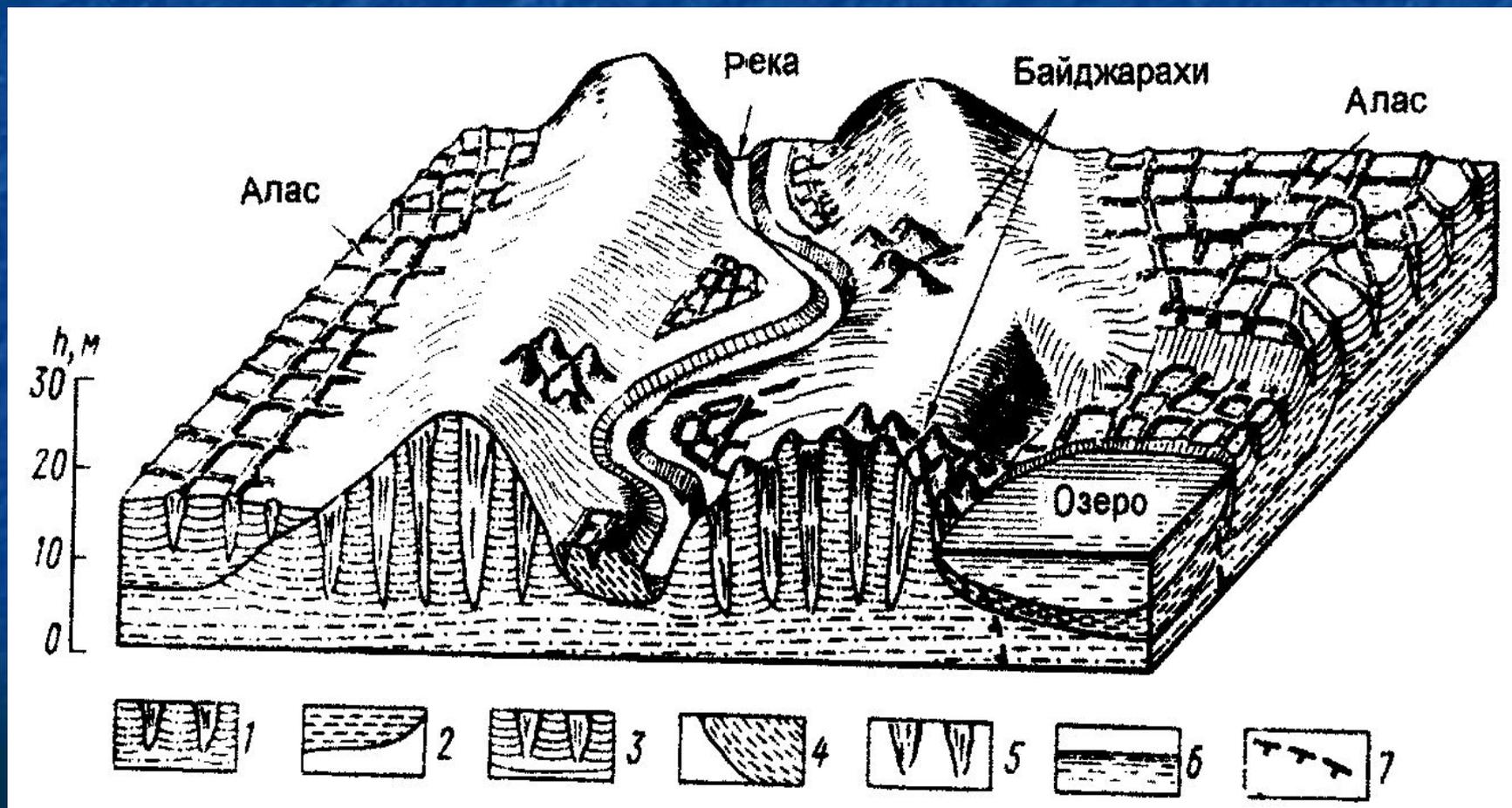


*

*



1 – озерно-аллювиальные отложения с жильными льдами; 2 – отложения термокарстового озера; 3 – аласные озерно-болотные отложения с жильными льдами; 4 – аллювий; 5 – повторный жильный лед; 6 – вода; 7 – граница многолетней мерзлоты



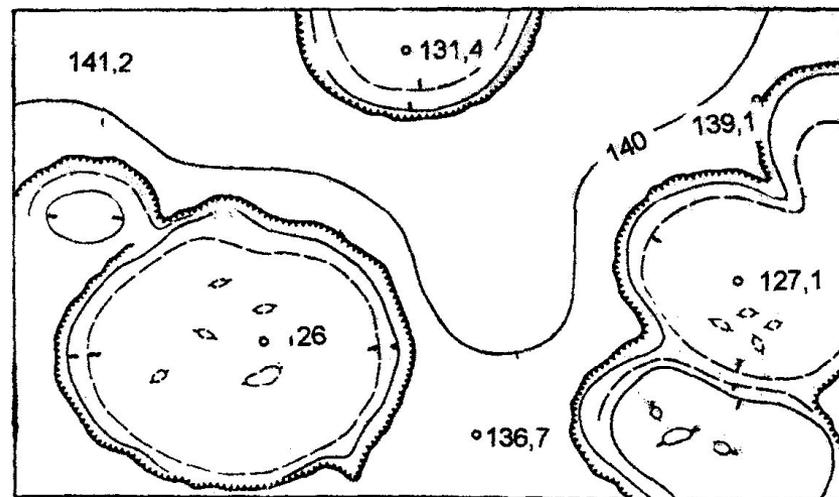
байджарахи

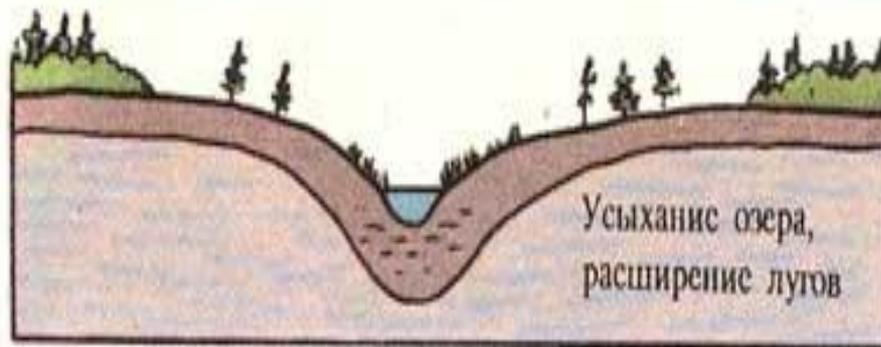
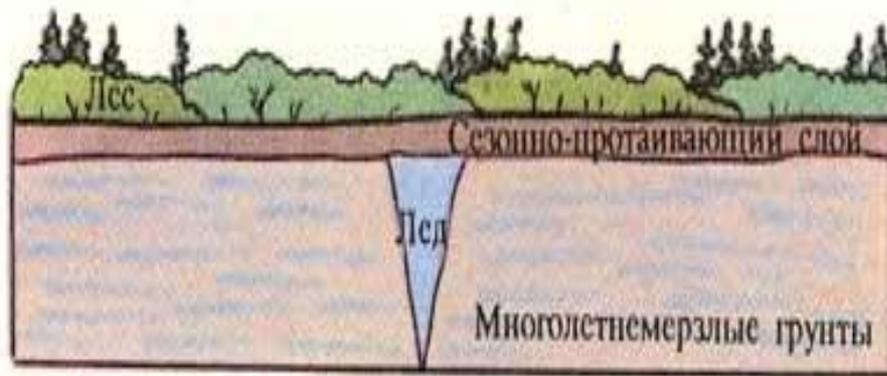


*

*

- Аласы – отрицательные формы, возникающие вследствие термокарста



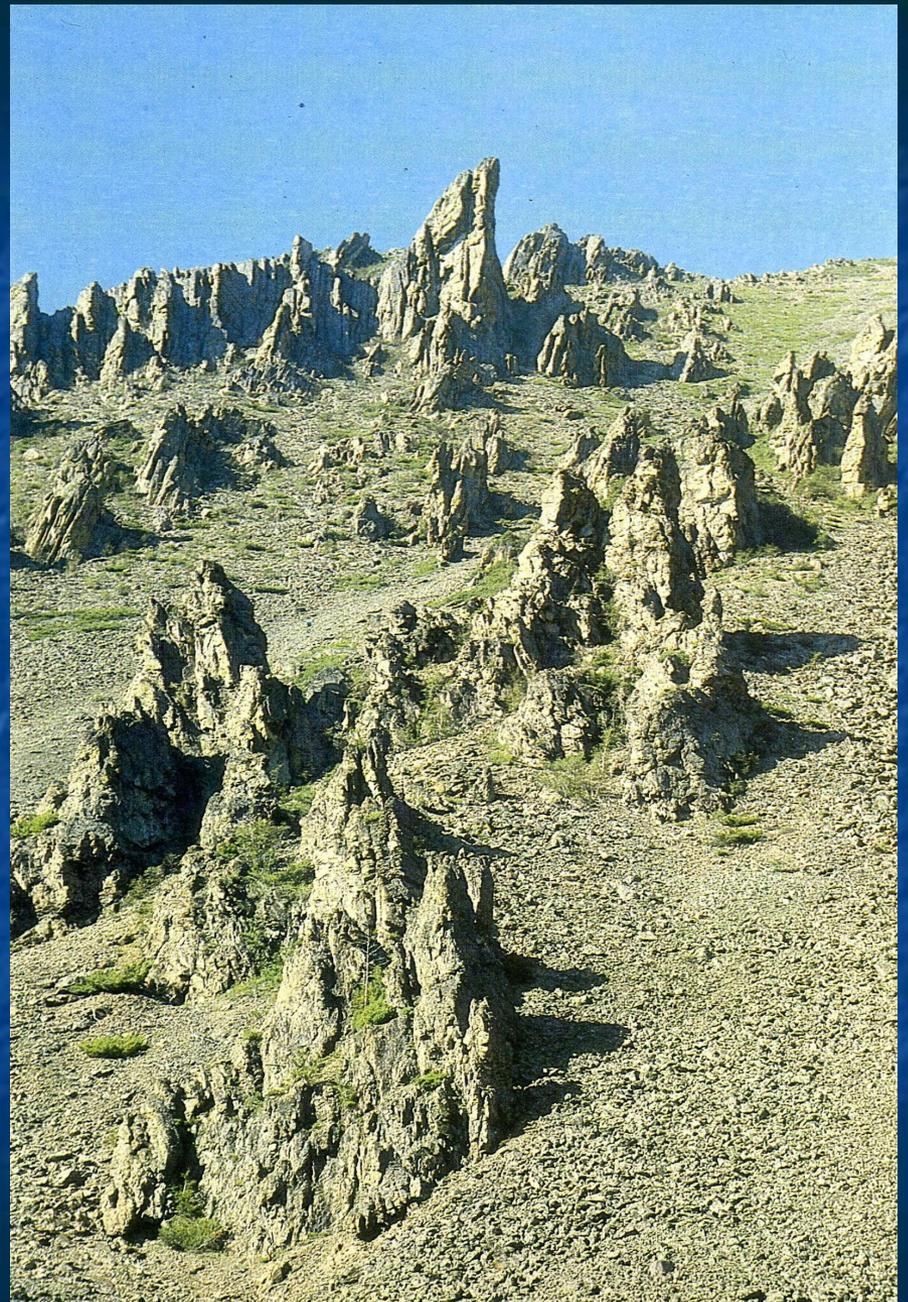


Аласы





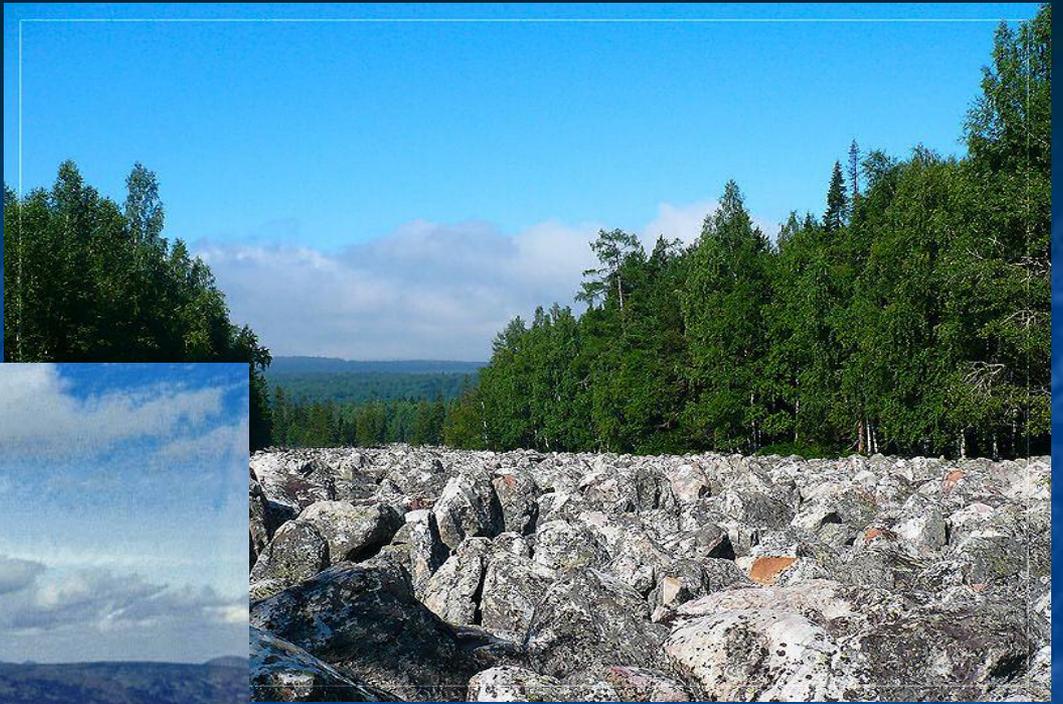
■ КИГИЛЛЯХИ



Курумы

- поверхности, образованные скоплением глыб размером от 10 см до 3 метров в поперечнике с незаполненными мелкоземом межглыбовыми полостями





Условия курумообразования:

- 1) наличие горных пород, продуцирующих при выветривании грубообломочный материал;
- 2) климатические условия;
- 3) наличие склона с крутизной, не превышающей угол естественного откоса;
- 4) близкое к дневной поверхности залегание коренных пород