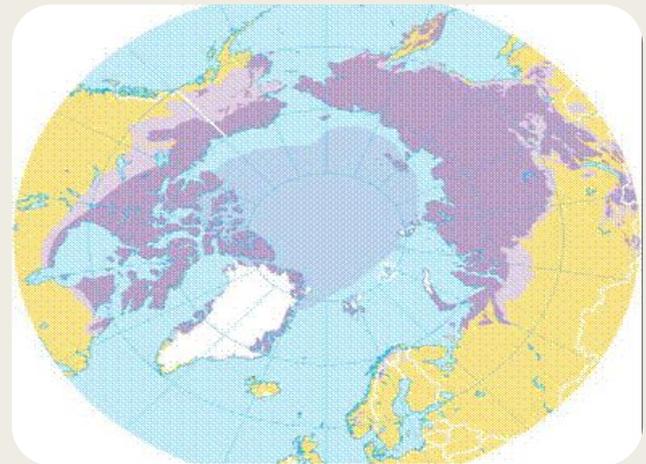
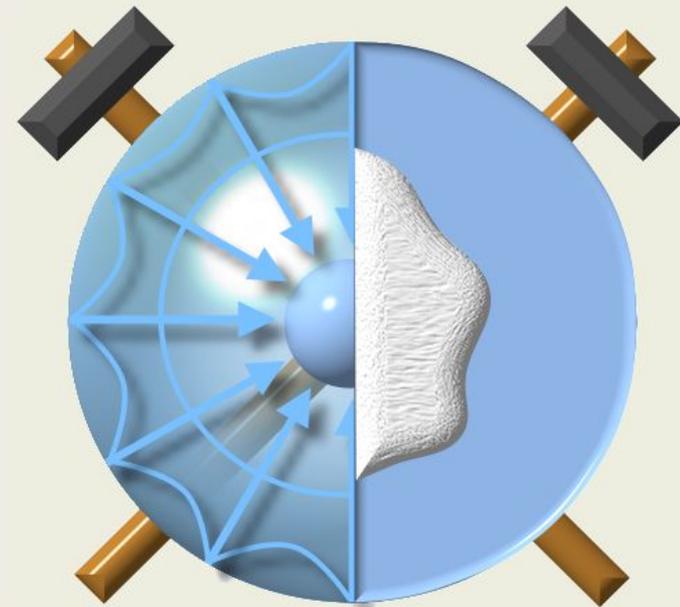


ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В КРИОЛИТОНЕ

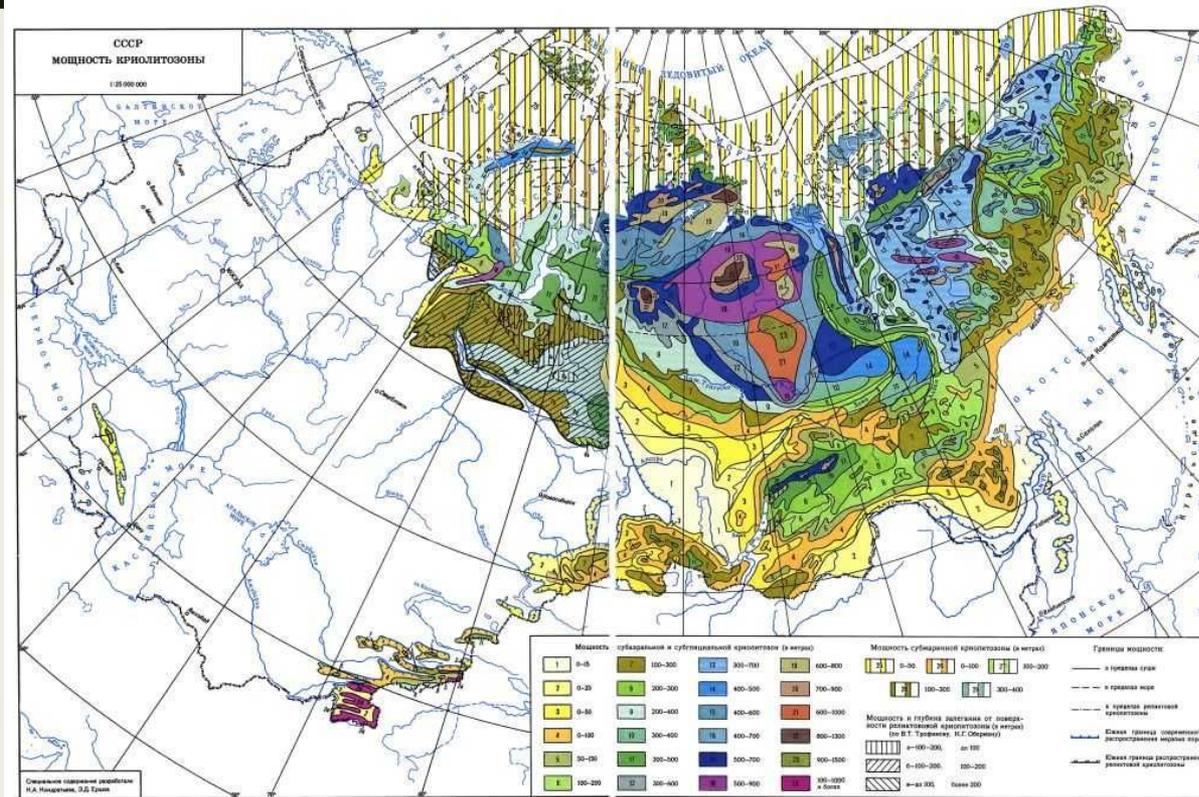


Криолитозона

- - часть криосферы, представляющая собой верхний слой земной коры, характеризующийся отрицательной температурой почв и горных пород и наличием или возможностью существования подземных льдов. Наука, изучающая криолитозону - геокриология



Распространение криолитозоны



- Криолитозона занимает 64 % территории России

Горные породы

- **Мерзлые** породы - это породы, содержащие в своем составе лёд и, характеризующиеся отрицательными температурами.
- **Морозные** породы отличаются от мерзлых тем, что в них отсутствует вода и лёд.
- **Охлажденные** породы также имеют температуру ниже 0°C и насыщены минерализованными солеными водами - криопэгами

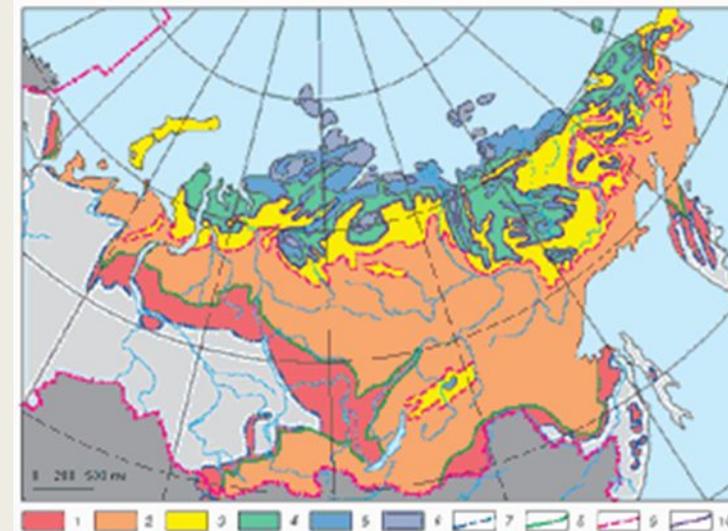


Рис. 5. Прогнозная геотермическая карта России на 110-й год от начала возможного глобального потепления климата (по данным ИТК). 1 - зональ пермафроста ММТ; 2 - область распространения ММТ не в зависимости от глубины залегания кровли от 0 до 20 м (зональ пермафроста ММТ); 3 - область распространения ММТ не в зависимости от глубины залегания кровли от 20 до 50 м (зональ пермафроста ММТ); 4 - область распространения ММТ не в зависимости от глубины залегания кровли от 50 м и более (зональ пермафроста ММТ); 5 - область распространения ММТ не в зависимости от глубины залегания кровли от 0 до 20 м (зональ пермафроста ММТ); 6 - область распространения ММТ не в зависимости от глубины залегания кровли от 20 до 50 м (зональ пермафроста ММТ); 7 - область распространения ММТ не в зависимости от глубины залегания кровли от 50 м и более (зональ пермафроста ММТ); 8 - область распространения ММТ не в зависимости от глубины залегания кровли от 0 до 20 м (зональ пермафроста ММТ); 9 - область распространения ММТ не в зависимости от глубины залегания кровли от 20 до 50 м (зональ пермафроста ММТ); 10 - область распространения ММТ не в зависимости от глубины залегания кровли от 50 м и более (зональ пермафроста ММТ).

Строение криолитозоны

- Кровля многолетних пород залегает на глубине, которая определяется мощностью оттаивающего летом слоя.
(Сезоннотальный слой – промерзает полностью)
Деятельный слой
- **Многолетнемерзлые горные породы**

Подземные воды в криолитозоне

- Большая часть подземных вод приурочена к таликам (Талики – толщи талых горных пород, которые развиты на поверхности земли или под водоемами. (участки незамерзших пород))

- Подземные воды по отношению к мерзлым породам
 1. Надмерзлотные (вода в деятельном слое)
 2. Межмерзлотные (между двумя слоями мерзлых пород)
 3. Внутримерзлотные (внутри мерзлых пород, как капли, приурочены к таликам в карстующихся известняках)
 4. Подмерзлотные (циркулируют вблизи подошвы мерзлой толщи, обладают положительными температурами)

Типы подземных льдов

- Конституционные льды (Содержится в любых многолетнемерзлых породах, вода между частичками породы)
- Погребенные льды-при засыпании отдельных массивов льда породами (при обвалах)
- Эпигенетические льды – возникают, если порода сформировалась до начала промерзания
- Сингенетические льды – возникают, если промерзание происходит одновременно с образованием породы

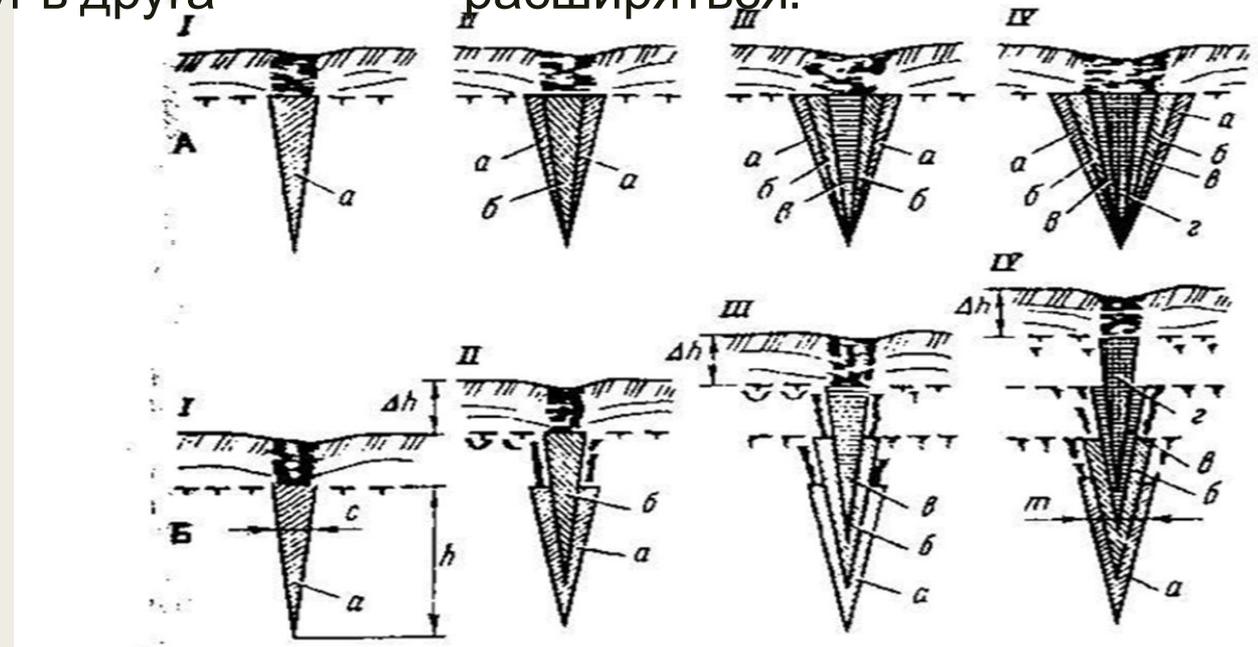
Лед повторно-жильный (жильный) (ПЖЛ)

- подземные льды, образующиеся в морозобойных трещинах в дисперсных горных породах при многократном и систематическом их развитии на одних и тех же местах из замерзшей в них воды.
- Образуют ледяные жилы и часто крупные массы подземного льда в области распространения многолетнемерзлых горных пород. Разновидности: сингенетические, эпигенетические;

Криогенные формы рельефа

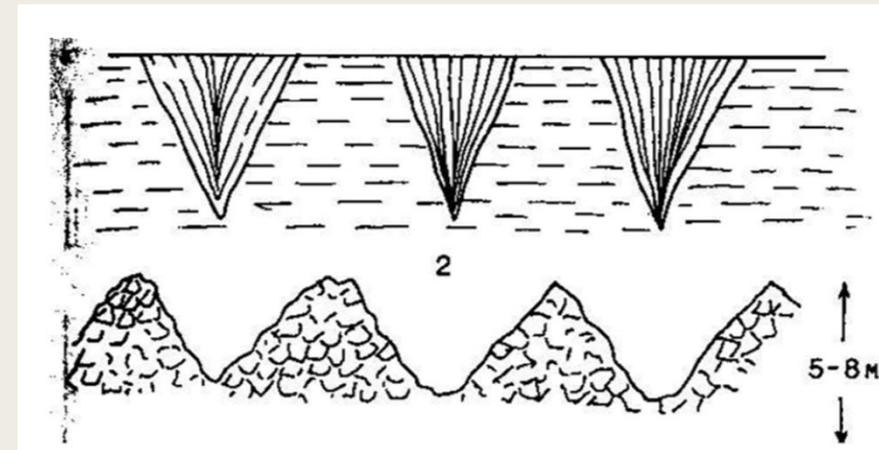
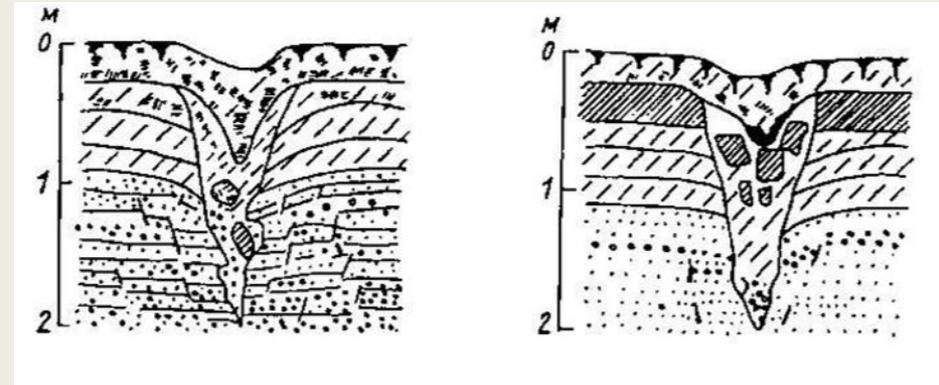
- Сингенетические ПЖЛ растут одновременно с осадконакоплением песчаносуглинистых и торфяных отложений на аккумулятивных элементах рельефа. Ледяная жила как бы растет вверх, напоминая вложенные друг в друга конусы

- Эпигенетические ПЖЛ возникают в многолетнемерзлых отложениях выше которого находится деятельный слой. Образовавшийся лед зимой расширяет трещину и так будет происходить много раз, и ледяной клин в мерзлых породах будет расширяться.



Криогенные формы рельефа

- Псевдоморфозы по ПЖЛ
- (Если ледяные жилы вытаивают, то освободившееся пространство заполняется различным грунтом, т.е. вторичными образованиями, называемыми псевдоморфозами по повторно-жильным льдам.)
- Байджерахи – конусовидные бугры, которые образуются при таянии крупных ледяных клиньев



Термокарст

- образование просадочных и провальных форм рельефа и подземных пустот вследствие оттаивания мёрзлого грунта при повышении среднегодовой температуры воздуха или при увеличении амплитуды колебания температуры почвы
- Термокарстовый рельеф особенно широко развит на аллювиальных аккумулятивных равнинах в арктическом и субарктическом поясах, где котловины протаивания чаще всего заняты озерами, вода в которых, аккумулируя тепло, сама способствует дальнейшему протаиванию мерзлого грунта, вплоть до образования подозерных несквозных таликов. В южных районах криолитозоны, проявления современного термокарста сходят на нет.

Термокарст

- **Булгунняхы** - мерзлотные формы рельефа в виде куполообразных возвышений с ледяным ядром. Могут достигать в диаметре 200 метров, а в высоту 30-60 метров



Криогенные формы рельефа, связанные с гравитационными процессами

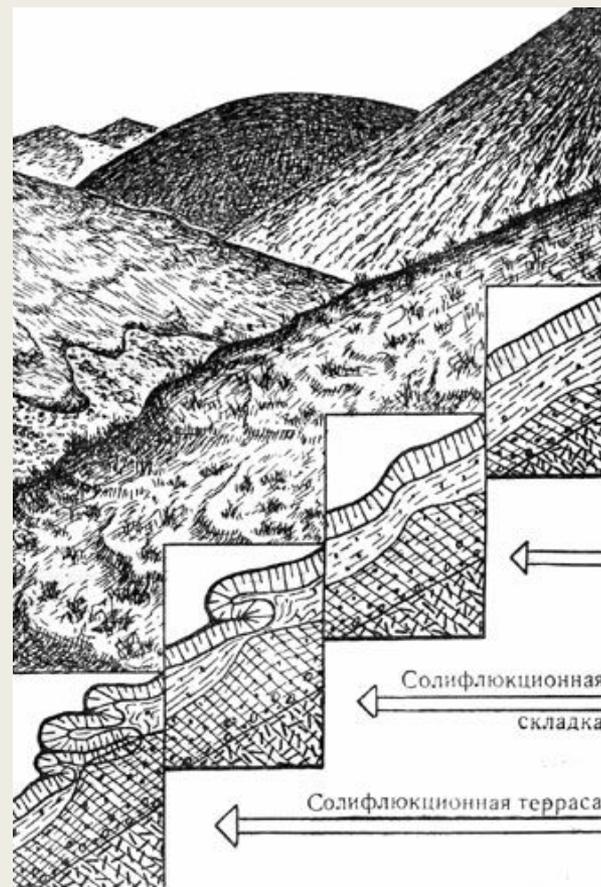
- Солифлюкция
- Курумы
- Оползни

Солифлюкция

- - медленное вязкопластичное течение рыхлых отложений, происходящее летом над кровлей многомерзлотных пород.

- Зависит от:

1. Крутизны склона
2. От глубины сезонного оттаивания пород
3. Характера задернованности
4. Состава отложений



Курумы



- - *каменные реки*, состоящие из щебнисто-глыбового материала развитые на склонах до 40

Наледи

- Речные
- Подмерзлотные
- Надмерзлотные

- Тарыны – наледи межмерзлотных, подмерзлотных, грунтовых вод, образующие крупные ледяные массивы и не успевающие растаять за летний период

Происхождение криолитозоны

- Области «вечной мерзлоты» начали возникать 2 млн лет назад - в позднем плиоцене
- Сплошная криолитозона, уже не исчезавшая впоследствии, образовалась 650 тыс. лет назад – в раннем плейстоцене
- **Мощность криолитозоны зависит от:** широты местности, ландшафта, рельефа, геологического строения, структуры и теплового потока