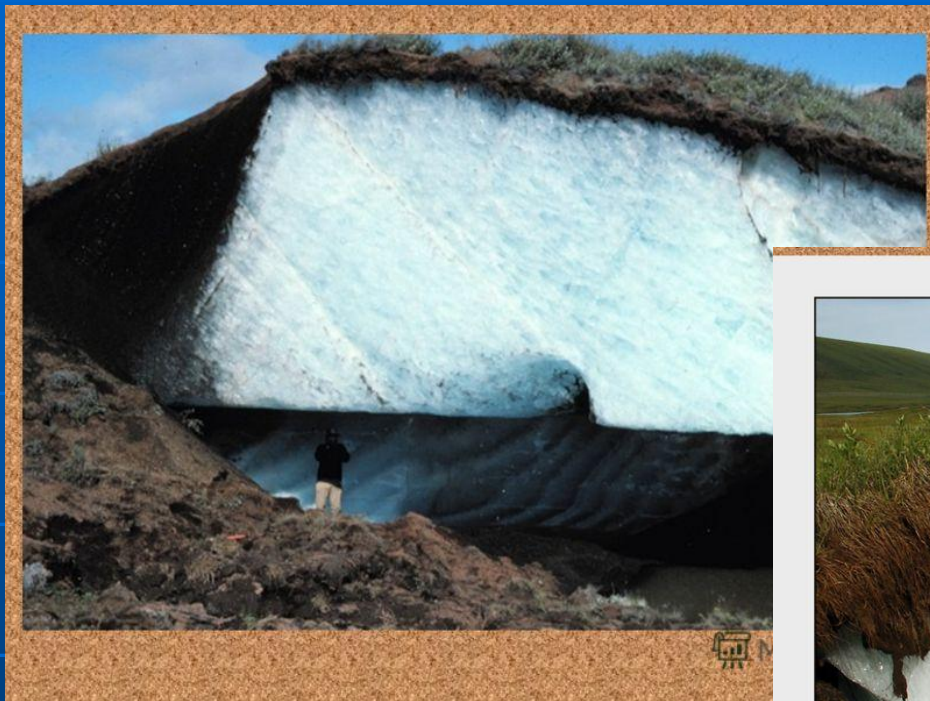


Якутия и вечная мерзлота



Выполнила ученица
10 А класса
Барбариной Анастасии

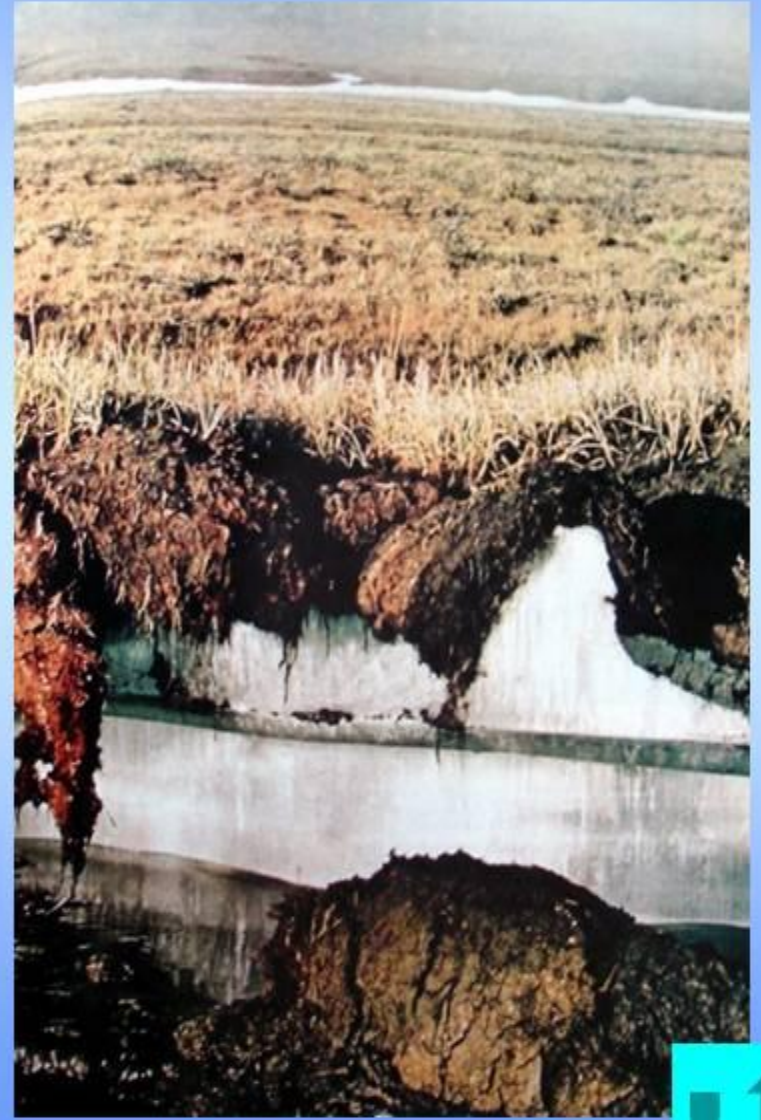
ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА

- Вечная (многолетняя) мерзлота представляет собой своеобразное географическое явление. Это горные породы, длительное время (от нескольких лет до тысячелетий) находящиеся в охлажденном состоянии - температура ниже 0°C .
- Площадь многолетней мерзлоты огромна - около 11,1 млн. кв. км, что составляет большую часть территории России.




Многолетняя мерзлота

Земля за короткое
Арктическое лето оттаивает
лишь сверху, а ниже – горные
породы, содержащие лед и
составляющие основную массу
мерзлой зоны земной коры.





-  Повсеместная вечная мерзлота; глубина более 500 м
-  Повсеместная вечная мерзлота; глубина 300–500 м
-  Повсеместная вечная мерзлота; глубина 100–300 м
-  Локальная вечная мерзлота; глубина 100 м
-  Отдельные участки вечной мерзлоты; глубина 25 м

Многолетняя мерзлота



Многолетняя мерзлота



Вечная мерзлота на территории России

- От 60% до 65% территории России — районы вечной мерзлоты. Наиболее широко она распространена в Восточной Сибири и Забайкалье.
- Самый глубокий предел вечной мерзлоты отмечается в верховьях реки Вилюй в Якутии. Рекордная глубина залегания вечной мерзлоты — 1 370 метров — зафиксирована в феврале 1982 года.



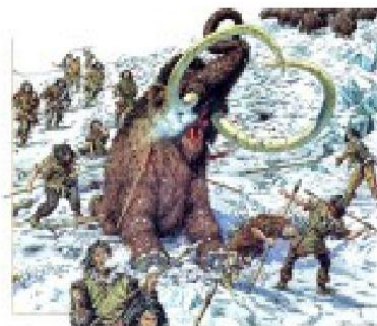
Многолетняя мерзлота



Детеныш мамонта, найденный в вечной мерзлоте.



Вечная
мерзлота
сохранила
для нас
нетронуты
ми туши
животных
тех лет.



Вечная (многолетняя) мерзлота

- **Криолитозона** - это зона вечной (многолетней) мерзлоты, где годовой баланс температур – отрицательный. Она занимает почти половину территории России. За южную границу области распространения многолетнемерзлых пород принята граница, где горные породы имеют 0° температуру на подошве слоя годовых колебаний.



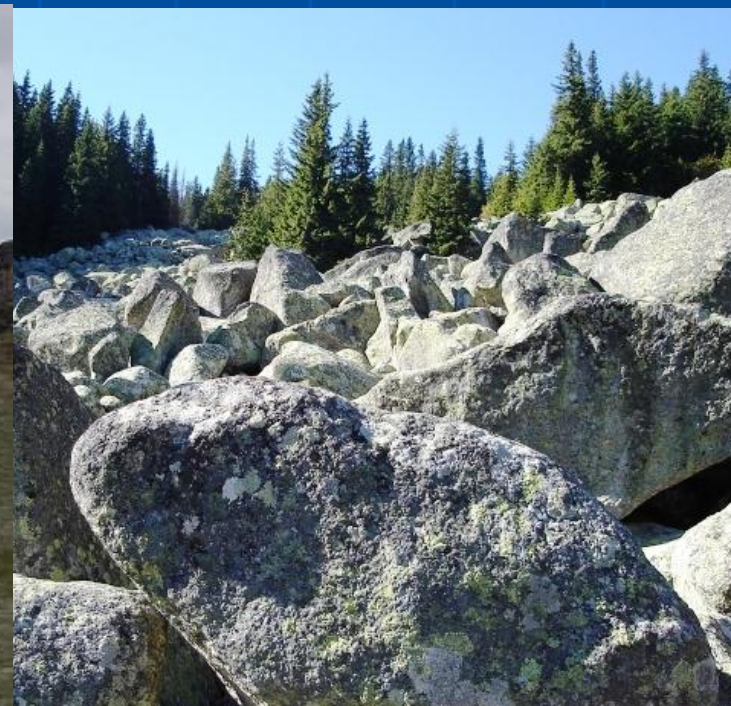
Криогенные процессы

Мерзлотные (криогенные) формы рельефа развиты в областях распространения вечной мерзлоты, но встречаются и в областях сезонного промерзания грунтов. Образование и развитие мерзлотных форм рельефа обусловлено криогенными процессами, связанными с промерзанием и протаиванием горных пород, содержащих различные типы воды, а также с зимним охлаждением верхних горизонтов мерзлых пород.

Мерзлотные формы рельефа

Криогенное выветривание

Криогенное выветривание (морозное выветривание) –
разрушение горных пород в результате периодических фазовых переходов от воды ко льду и обратно в их трещинах.



Криогенное выветривание

формы рельефа –

**останцы выветривания (кигилляхи), столбообразные скалы
неправильной формы**

**каменные россыпи (каменные моря), плащеобразные скопления
глыбового и щебнистого материала**



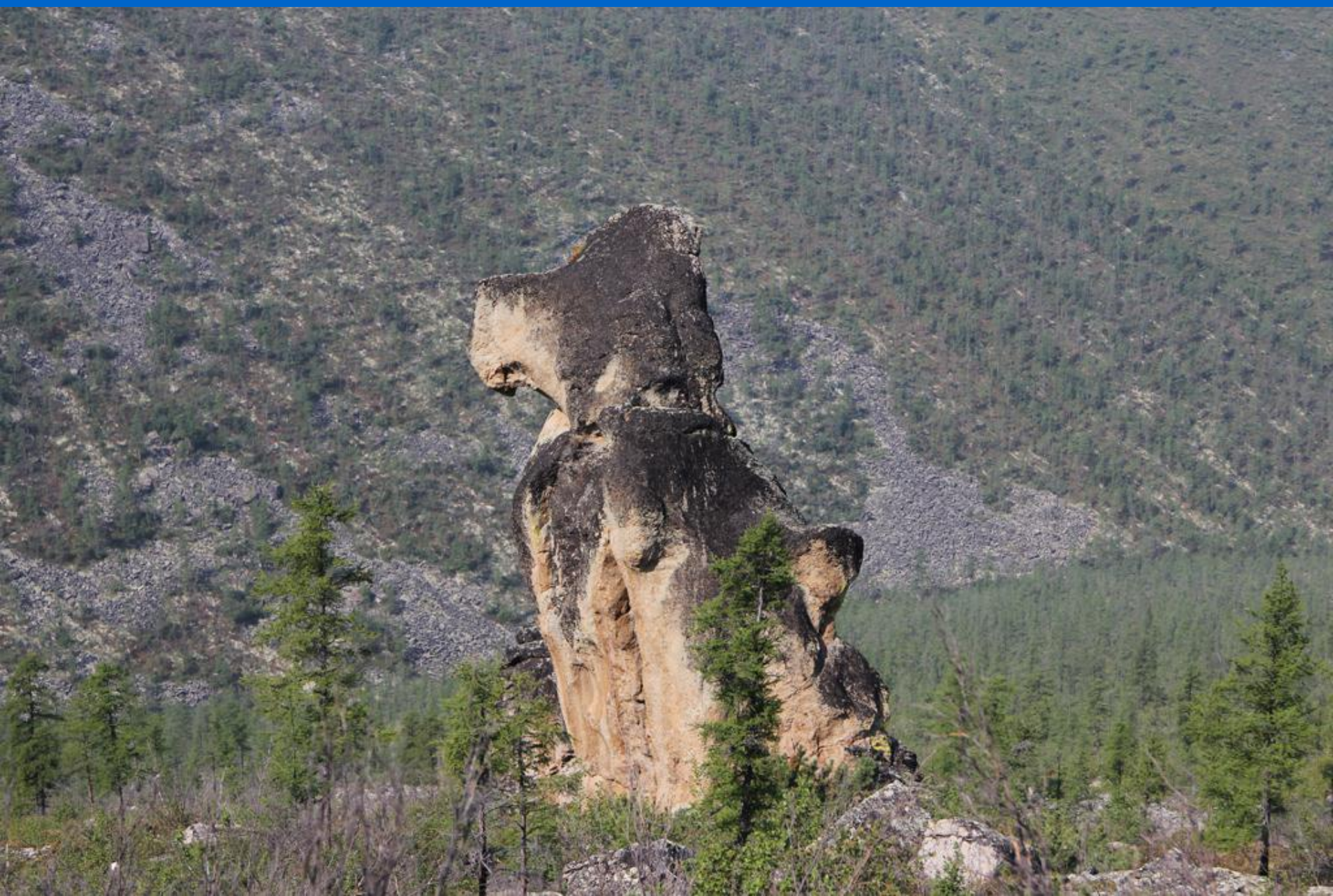
Останец «Хмурая скала»



Останцы



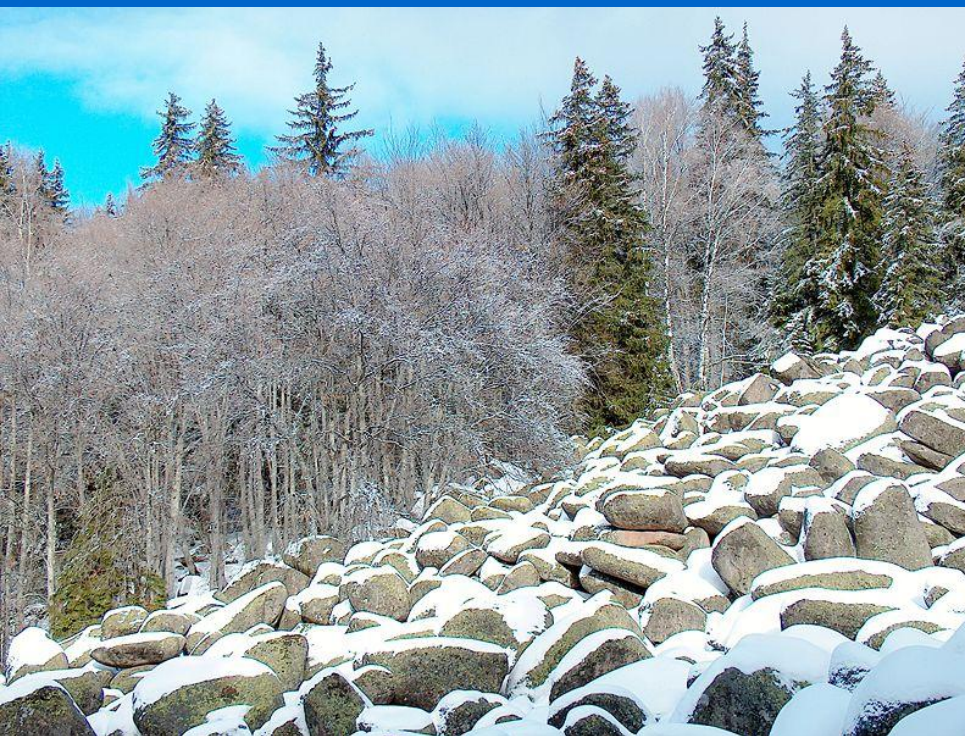
Останцы часто принимают причудливые формы



Курумы – каменное море, каменная река



Курумы – каменное море, каменная река



Останцы и каменные поля



Таас Кыстаабыт – Место, где зимуют скалы



Криогенный крип

Крип (англ. creep — ползти, сползать) – смещение рыхлого покрова вниз по склону.

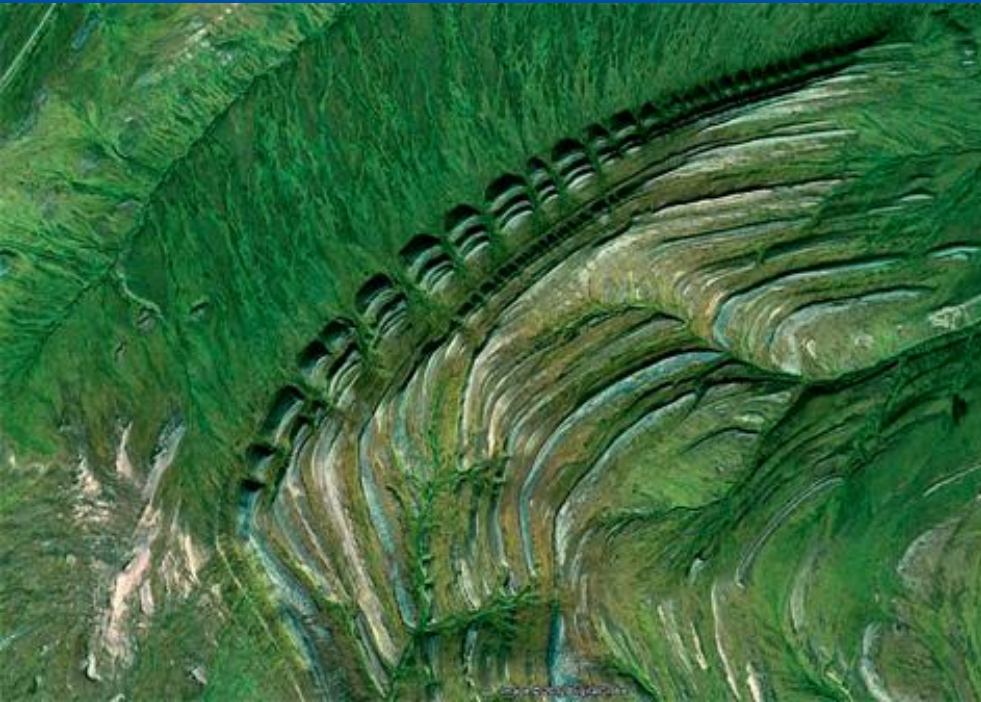
Криогенный крип – смещение рыхлого покрова вниз по склону из-за его попеременного промерзания и оттаивания.

Морозная сортировка

Морозная сортировка – сортировка разномернистых рыхлых пород при их попеременном сезонном либо кратковременном промерзании и протаивании.

Солифлюкция

Солифлюкция (лат. *solut* - почва, земля и *fluctio* – истечение) – течение увлажнённых грунтовых масс по склонам, развивающееся в результате повторяющегося их промерзания – протаивания.



Морозная сортировка

*В результате морозной сортировки
образуется «структурный микрорельеф»:*

каменные сети

каменные кольца

каменные многоугольники



Структурный микрорельеф



Каменные кольца



Морозобойное растрескивание

Морозобойное растрескивание –
образование и рост трещин в породах при
понижении температуры пород ниже 0°C .

В результате **морозного
растрескивания** образуются
полигонально-жильные структуры:

**повторно-жильные льды
изначально-грунтовые жилы, песчаные жилы
пятна-медальоны**

Пятна-медальоны

Выхныч
Пятна-медальоны, 4500м



Каменные полосы



Байджарахи

Высота **байджарахов** составляет 2-5 метров и если их много, то возникает своеобразный рельеф, похожий на многочисленные термитники.



Термокарст

Термокарст – вытаивание подземных льдов, сопровождающееся просадками поверхности Земли и появлением отрицательных форм рельефа и микрорельефа.

Термокарст обычно развивается прогрессивно, до полного вытаивания залежей льда или оттаивания льдистой породы, если в понижениях образуются озёра, аккумулирующие тепло.

Термокарстовые процессы приводят к появлению различных форм рельефа: от мелких термокарстовых западин до обширных термокарстовых озёр и глубоких, разнообразных по площади котловин-аласов.

Озерная термокарстовая равнина

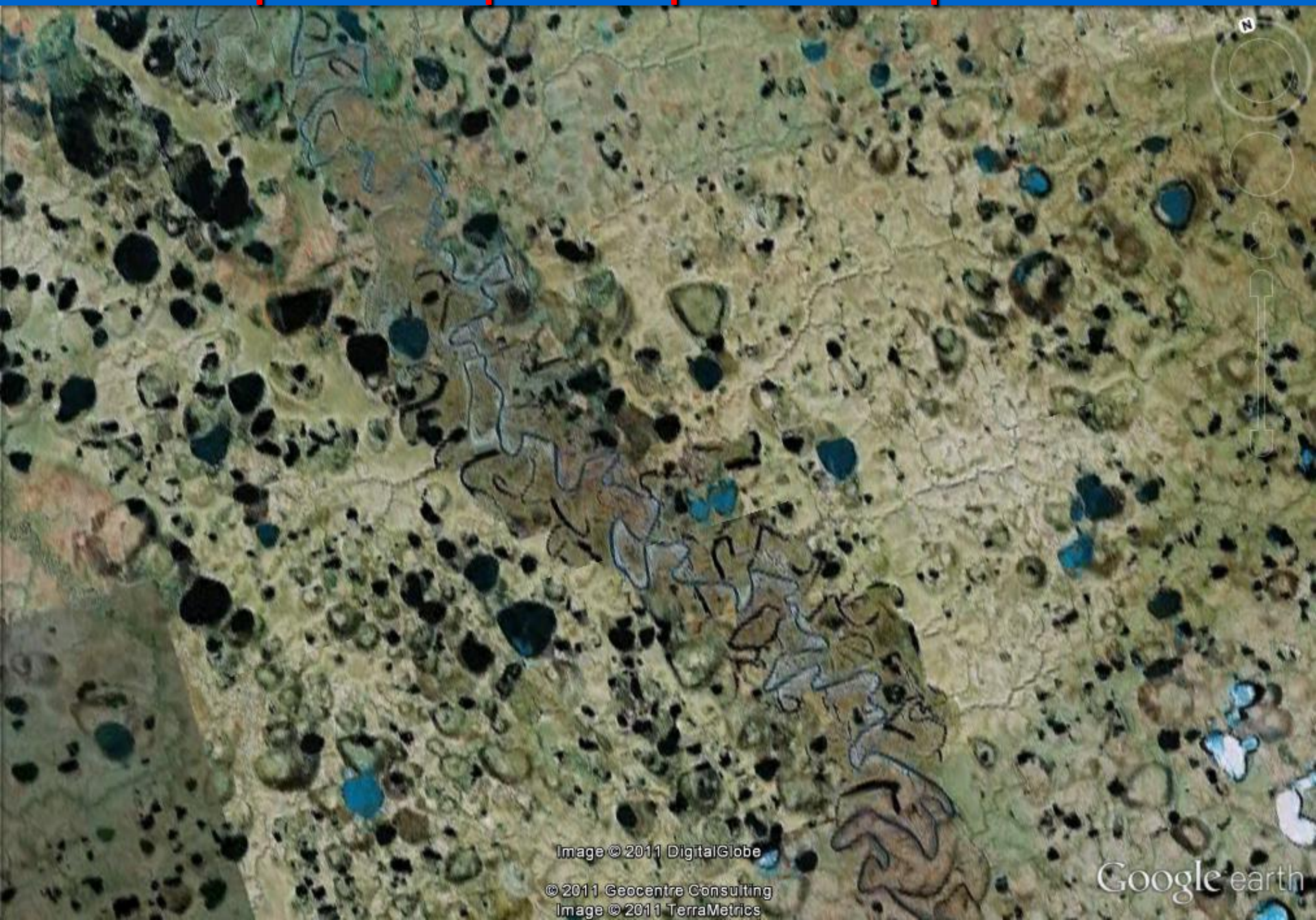


Image © 2011 DigitalGlobe

© 2011 Geocentre Consulting
Image © 2011 TerraMetrics

Google earth

Озерная термокарстовая равнина

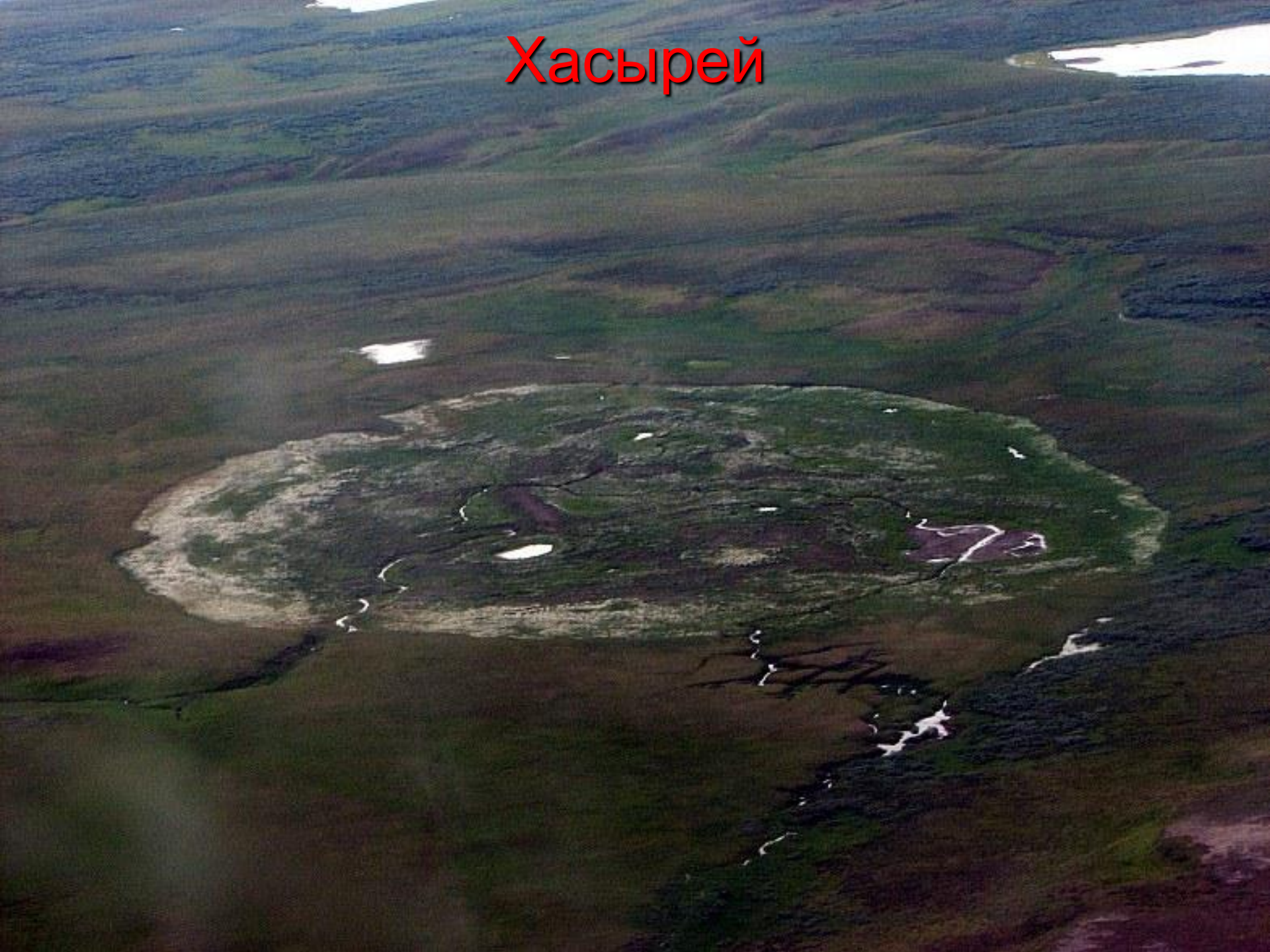
Подобные территории представляют собой **слабоволнистые**, почти плоские поверхности, в которые вкраплены многочисленные **плоские понижения**.

Понижения могут быть заняты **озёрами** или **хасыреями (аласами)**.

Хасыреи (аласы) развиваются на месте спущенных озёр.

Если вытаивание жил происходит при хорошем оттоке воды, а блоки пород, вмещающие жилы льда, сложены малольдистыми достаточно прочными породами, то формируются останцы пород — **байджерахи**.

Хасырей



Криоаридные степи-прерии Якутии



Пучение

Пучение (морозное пучение грунта) – это результат объемного расширения воды, находящейся в нем до промерзания и дополнительно мигрирующей к границе промерзания в процессе перехода воды из жидкого состояния в твердое (лед).

Пучение грунта развивается вследствие притока (миграции) воды к фронту промерзания из нижележащих слоев.



Булгуннях, пинго, гидролакколит



Термокарстовые озёра и бугры пучения



Многолетняя мерзлота





Булгуннях в Иркутской области

Булгуннях в Якутии



Булгуннях в Якутии

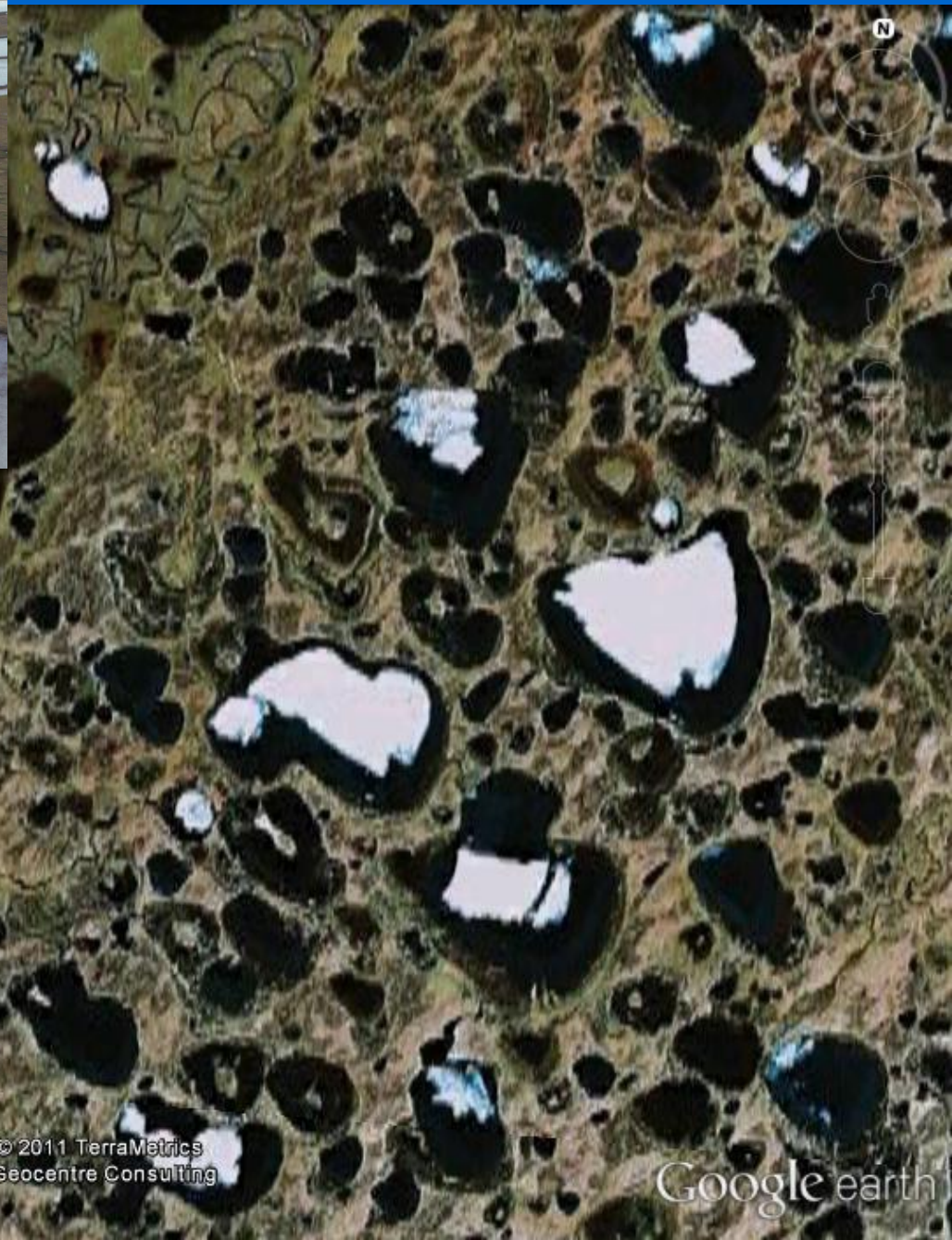
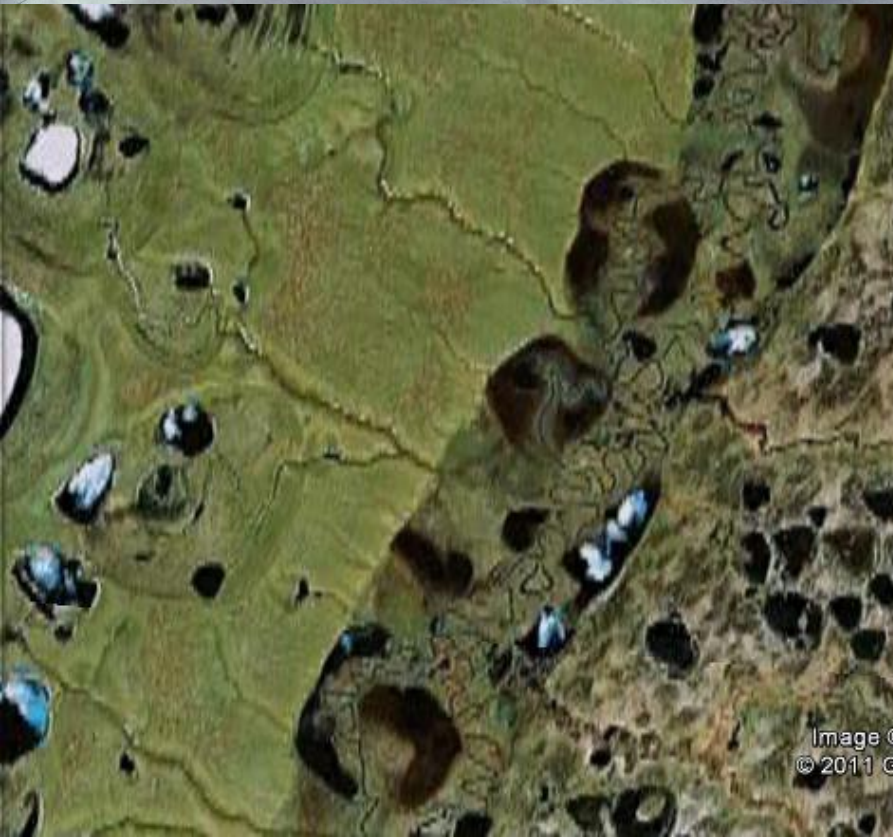


Image © 2011 TerraMetrics
© 2011 Geocentre Consulting

Google earth

Многолетняя мерзлота



Многолетняя мерзлота

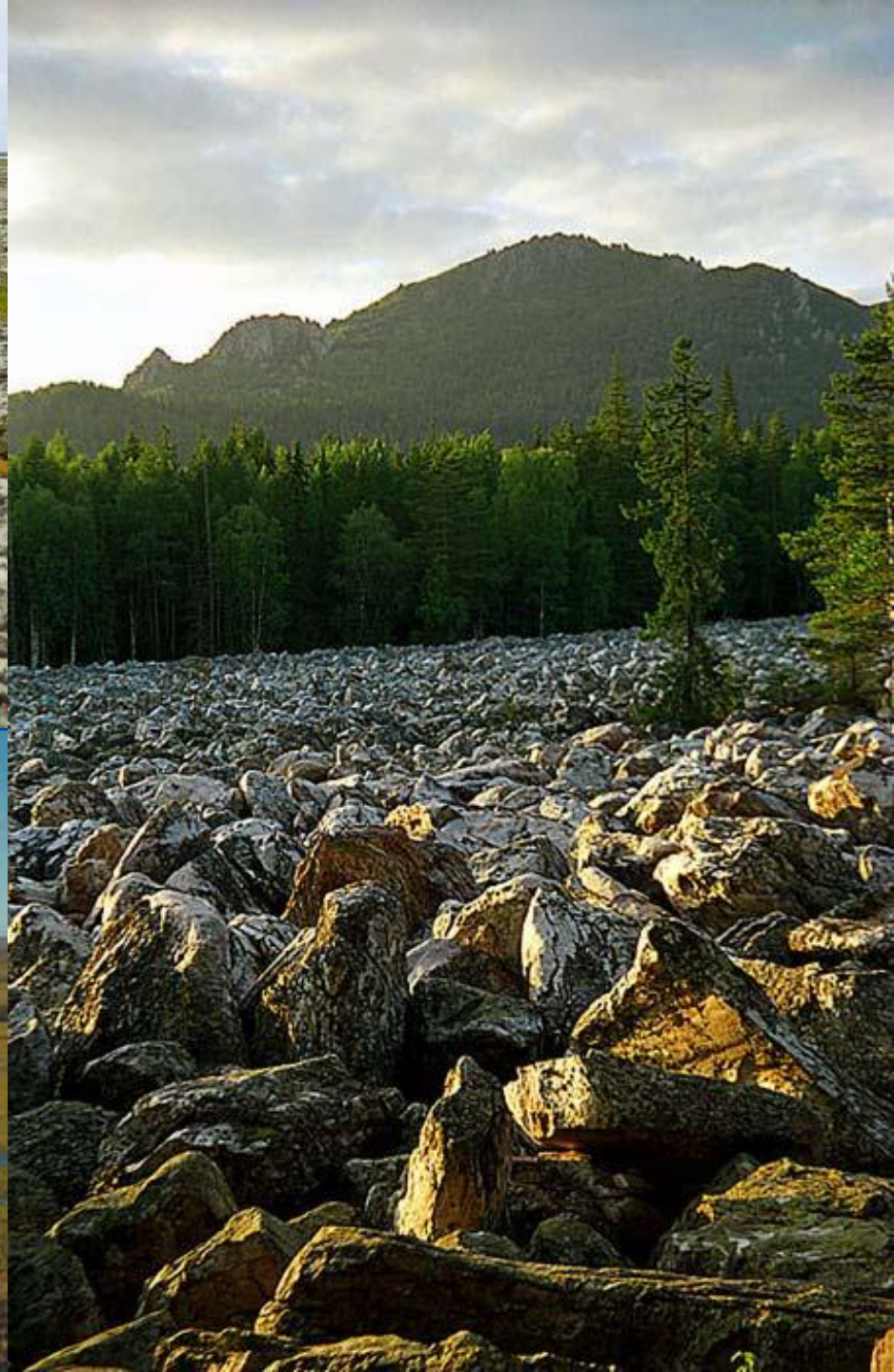


Полигональная тундра













Музей вечной мерзлоты





ЕНИСЕЙСКИЙ ЛЕД



Музей вечной мерзлоты



- Уникальный геологический памятник — один из крупнейших карстовых пещер в Европейской части России, седьмая в мире гипсовая пещера по протяжённости. Протяжённость пещеры составляет около 5700 м, из них 1,5 км оборудовано для посещений туристами. Средняя температура воздуха в центре пещеры $+5^{\circ}\text{C}$, относительная влажность в центре пещеры — 100 %. Кунгурская пещера содержит около 50 гротов, 70 озёр, 146 т. н. «органных труб» (самая высокая — в гроте Эфирный, 22 м) — высоких шахт, доходящих почти до поверхности.



Музей вечной мерзлоты



Многолетняя мерзлота



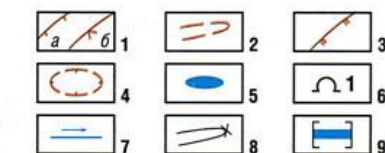
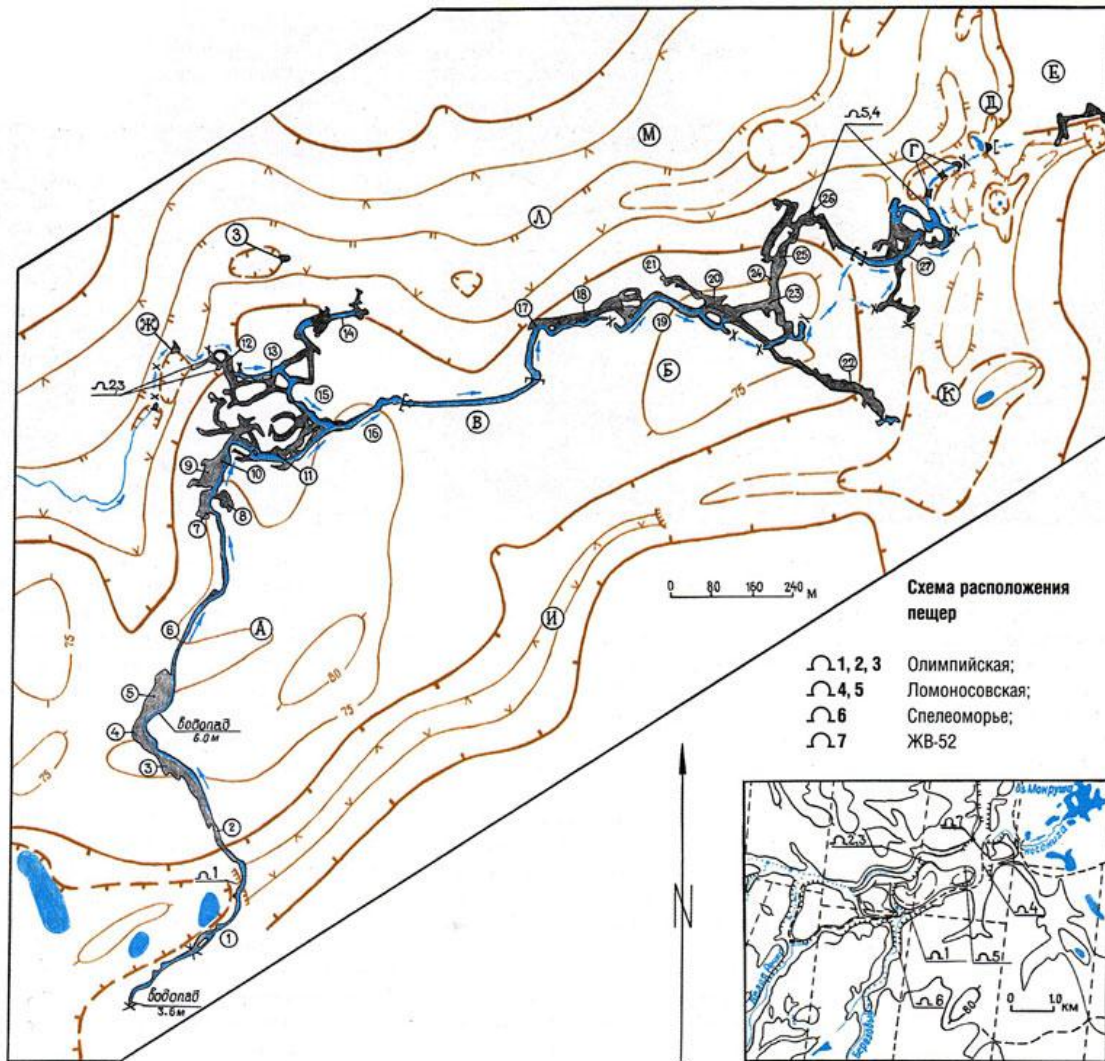




Ледяные пещеры



Система пещер Олимпийская- Ломоносовская



Борта долин: 1а – бровки, 1б – подножья; 2 – пере-
углубленные участки днища; 3 – бровка террасы;
4 – карстовые котловины; 5 – карстовые озера;
6 – основные входы пещер; 7 – пещерные водотоки;
8 – краевые сифоны; 9 – промежуточные сифоны.



Ледяные пещеры



Ледяные пещеры



Пещера «Голубиный провал»



Спасибо за внимание!