



+ Великое оледенение: как ледники меняли Землю

Путешествие во времена древнего льда
и больших перемен.

Ледниковая эпоха: Земля в чередовании холода и потепления



Ледниковая эпоха — это время, когда на Земле существовали огромные ледяные щиты и многолетний холод. В четвертичном периоде ледниковые и тёплые этапы сменяли друг друга, а следы этих изменений сохранились до наших дней.

Почему наступали оледенения



Орбита Земли

Положение Земли относительно Солнца менялось, и количество тепла, получаемого разными широтами, распределялось неравномерно. Это постепенно влияло на рост и сокращение ледников.



Наклон оси

Даже небольшие изменения наклона земной оси меняли длительность сезонов и силу летнего прогрева. Если лето становилось прохладнее, снег не успевал полностью таять и накапливался.



Атмосфера и океан

Состав воздуха, движение материков и океанические течения тоже участвовали в изменении климата. Они могли усиливать похолодание или, наоборот, смягчать его в отдельных районах планеты.



Лёд усиливает холод

Когда площадь льда увеличивалась, Земля отражала больше солнечного света. Из-за этого поверхность получала меньше тепла, и охлаждение становилось ещё сильнее — это важная климатическая обратная связь.

Ледниковые и межледниковые фазы четвертичного периода

- График показывает не постоянный холод, а повторяющиеся колебания климата в пределах четвертичного периода.

- Чередование фаз было нормой: ледники то расширялись, то отступали, меняя условия жизни на планете.

Схематическая реконструкция по данным четвертичной палеоклиматологии

Как выглядела Земля ПОД ЛЬДОМ

Гигантские ледяные щиты

- В Северной Европе, Канаде и на севере Азии лёд покрывал огромные пространства. В отдельных районах его толщина достигала нескольких километров, и поверхность суши была почти полностью скрыта.

Следы движения льда

- Ледник не просто лежал на месте: он медленно тек, сдвигая камни, песок и обломки пород. Так появлялись морены, царапины на скалах и вытянутые ледниковые долины.

Холодный пейзаж

- Вокруг ледяных массивов сохранялись суровые безлесные пространства. Там могли расти только редкие холодостойкие растения, способные выдерживать ветер, мороз и короткое лето.

Камни-«путешественники»

- Лед переносил большие валуны на огромные расстояния. После таяния такие камни оказывались в местах, где сами породы совсем другие, и становились заметным следом древнего оледенения.



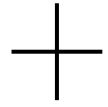
Где ледники оставили самые заметные следы

Регион	Главные следы
Северная Европа	морены, озёра
Северная Америка	отложения, котловины
Сибирь	мерзлота, холодный след
Альпы	кары, трог

Разные регионы сохранили собственные признаки древнего льда и холода.

Ледники заметно перестроили рельеф: где-то оставили холмы и озёра, а где-то вырезали долины и котловины.

Обобщение по материалам школьной географии и палеогеографии



Когда вода оказывалась связана в ледяных щитах, океан «мелел». Это открывало новые участки суши и меняло пути для животных и людей.

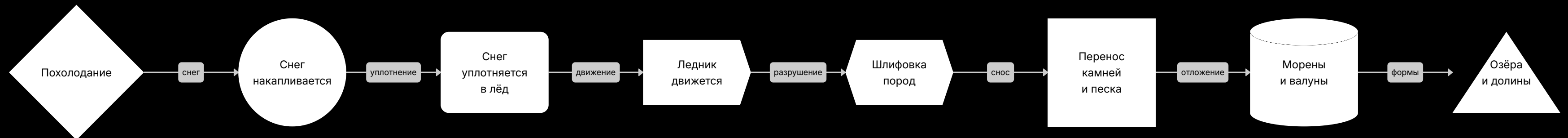
до -120 м

так мог понижаться уровень Мирового океана
во время сильных похолоданий.

Палеоклиматические реконструкции последнего ледникового
максимума

Как ледник меняет ландшафт

Схема показывает, как холод превращает снег в ледник и постепенно перестраивает поверхность Земли.



Животные ледниковой эпохи



Мамонты и носороги

Мамонты и шерстистые носороги были хорошо приспособлены к морозам: их защищали густая шерсть, толстый слой жира и мощное тело. Они паслись в холодных степях и тундростепях.



Стада травоядных

Бизоны и северные олени могли быстро перемещаться в поисках пищи. В суровом климате выживание зависело от того, насколько далеко животные могли уходить за пастбищами.



Хищники холодных равнин

В тех же местах обитали пещерные львы и другие крупные хищники. Они охотились на травоядных животных и были частью сложной природной цепи ледникового мира.



Вымершие и выжившие

Не все виды пережили потепление после ледникового времени. Одни исчезли, а другие изменили среду обитания и смогли приспособиться к новым условиям.

Люди в ледниковом мире



Охота у края ледника

Ранним утром небольшая группа людей идёт по следам стада. В руках — каменные наконечники и копья, а рядом пылает огонь, который нужно сохранить до вечера. Такая охота требовала осторожности, наблюдательности и слаженных действий всей группы.



Тёплое жильё из подручных материалов

Чтобы пережить холод, люди строили простые укрытия из костей мамонта, шкур и веток. Внутри было тесно, но теплее, чем снаружи. У очага собиралась семья, сушили одежду и хранили запас топлива.



Жизнь среди снега и ветра

Ледниковый мир был суровым, поэтому люди постоянно приспосабливались к нему. Они носили одежду из шкур, умели добывать огонь и использовали кость, дерево и камень для повседневных нужд. Без этих навыков выжить было бы невозможно.

Падение уровня моря при оледенении

- Когда воды было заперто в ледниках, обнажались шельфы и возникали сухопутные перемычки между материками.

- Чем больше льда на суше, тем ниже уровень океана и тем легче животным и людям перемещаться между территориями.

Учебная схема по данным геологической периодизации четвертичного времени; значения отражают типичные оценки уровня моря в периоды оледенений

Следы Великого оледенения в современном мире

- Таблица показывает, какие формы рельефа и природные особенности сохранились после ухода ледников в разных регионах Земли.
- Ледник не только отступил, но и оставил заметные «подписи» в рельефе, по которым учёные читают историю прошлого климата.

Обобщение по физической географии и ледниковым формам рельефа

След	Пример	Значение
Морены	Скандинавия	Границы льда
Фьорды	Норвегия	Долины ледника
Эрратики	Северная Европа	Перенос валунов
Мерзлота	Северная Сибирь	Холодный климат

Почему оледенение закончилось

Орбита Земли изменилась

Постепенные изменения положения Земли в пространстве изменили количество солнечного тепла, поступающего в северные широты, и ослабили условия для роста ледяных щитов.

Оледенение сменилось межледниковьем

Ледяные щиты сократились, уровень Мирового океана повысился, а климат стал мягче. Так завершилась последняя холодная стадия и началась современная тёплая эпоха.

Началось таяние льда

Когда потепление усилилось, снег и лёд стали таять быстрее. Поверхность Земли начала поглощать больше солнечной энергии, и процесс потепления ускорился.

Что дают учёным исследования древнего льда



Следы извержений

В ледяных кернах встречаются частицы вулканического пепла. Они помогают установить, когда происходили извержения и как они влияли на природу и погоду.



Восстановление картины

Пыль, пыльца и другие микрочастицы показывают, какие растения и условия существовали рядом с ледником. Так учёные собирают целую картину древней среды.



Климат прошлого

Ледяные слои сохраняют сведения о температуре и составе атмосферы. По ним учёные узнают, насколько холодным или тёплым был климат в далёкие времена.



Древний воздух

В пузырьках внутри льда заперт воздух прошлого. Его анализ помогает понять, сколько было углекислого газа и других газов в атмосфере.

Как менялись океаны и берега

- При отступлении льда береговая линия смещалась, а на месте бывших мелководий возникали новые участки суши.

- Рост ледников связан с падением уровня моря, а их таяние — с подъемом воды и изменением очертаний материков.

Учебная схема на основе общих закономерностей связи объёма льда и уровня Мирового океана

Следы оледенения в России

01.

Северо-запад

В Карелии и на северо-западе Европейской России сохранились моренные холмы, озёра ледникового происхождения и валуны. Эти формы рельефа напоминают о мощном древнем леднике.

02.

Кольский полуостров

Здесь ледник активно шлифовал и разрушал породы, поэтому встречаются следы ледниковых долин и сглаженные скальные поверхности. Они хорошо читаются на карте и в ландшафте.

03.

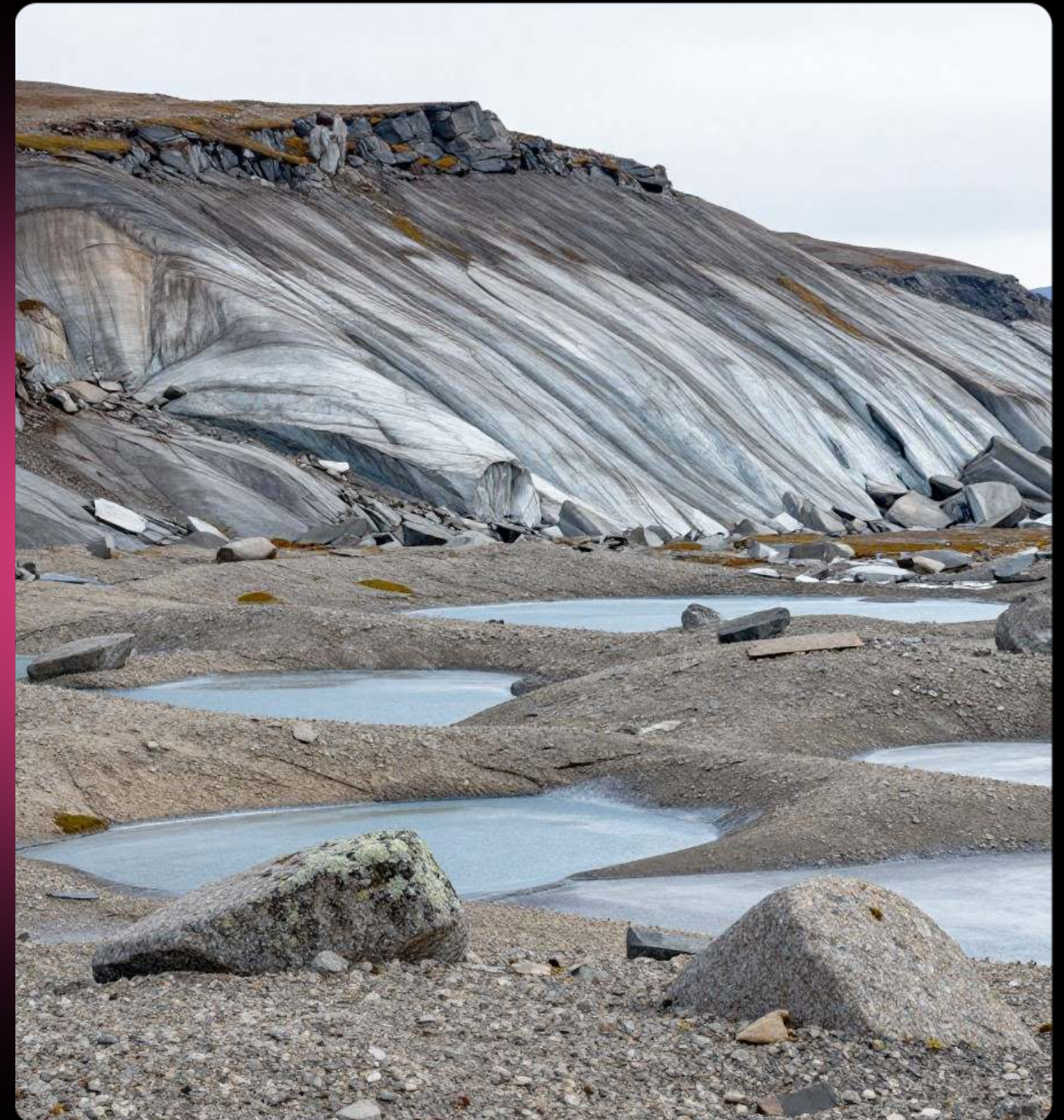
Сибирская мерзлота

В северных районах Сибири до сих пор сохраняется многолетняя мерзлота. Она поддерживает признаки холодного климата и помогает изучать, как менялась природа после оледенения.

04.

Память о льде

Российские ландшафты показывают, что древний ледник воздействовал на огромные пространства. Его следы видны не только в горах, но и на равнинах, озёрах и берегах.



Ледниковые и межледниковые этапы

Фаза	Температура	Лёд	Растител
Ледниковая	ниже	расширяется	тундра
Межледниковая	выше	сокращается	леса
Современная	тёплая	отступил	разнообр.

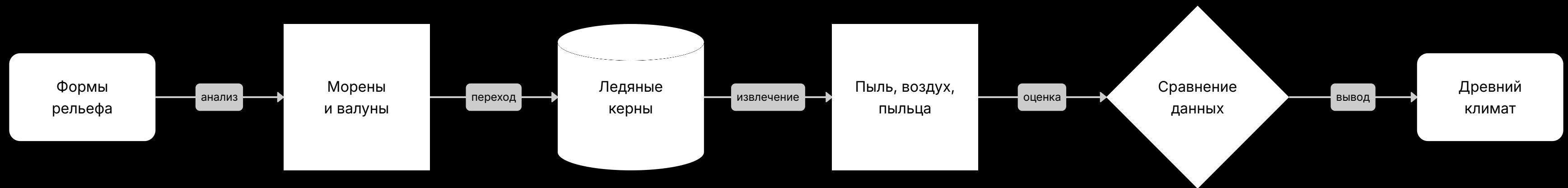
Сравнение помогает увидеть, как холодные и тёплые фазы по-разному влияли на лёд, уровень моря и растительность.

История Земли в четвертичном периоде — это чередование холодных и тёплых стадий, а не постоянный холод. Сейчас мы живём в межледниковье.

Обобщение по четвертичному периоду и современной межледниковой эпохе

Как учёные узнают о древнем оледенении

Источники данных помогают восстановить климат без письменных свидетельств.



Главные выводы о Великом оледенении

01.

Климат менялся

Великое оледенение было не сплошным холодом, а чередованием холодных и тёплых стадий. Именно поэтому ледники то наступали, то отступали.

02.

Рельеф преобразился

Лёд срезал, шлифовал и переносил горные породы, создавая морены, долины, озёра и фьорды. Эти формы рельефа сохранились до наших дней.

03.

Океан отступал

Когда вода накапливалась в ледниках, уровень Мирового океана падал. Это меняло береговую линию и открывало сухопутные пути для животных и людей.

04.

Живой мир приспособился

Холодные степи и тундры поддерживали жизнь мамонтов, северных оленей и других животных. Одни виды исчезли, а другие приспособились к новым условиям.

05.

Следы можно изучать

Древний лёд оставил заметные признаки в природе: в рельефе, мерзлоте, озёрах и моренах. По ним учёные восстанавливают историю климата Земли.

Почему Великое оледенение важно для географии



Изучая древние ледники, мы понимаем, как климат влияет на океаны, берега, рельеф, животных и человека. Это помогает читать историю Земли по её поверхности.